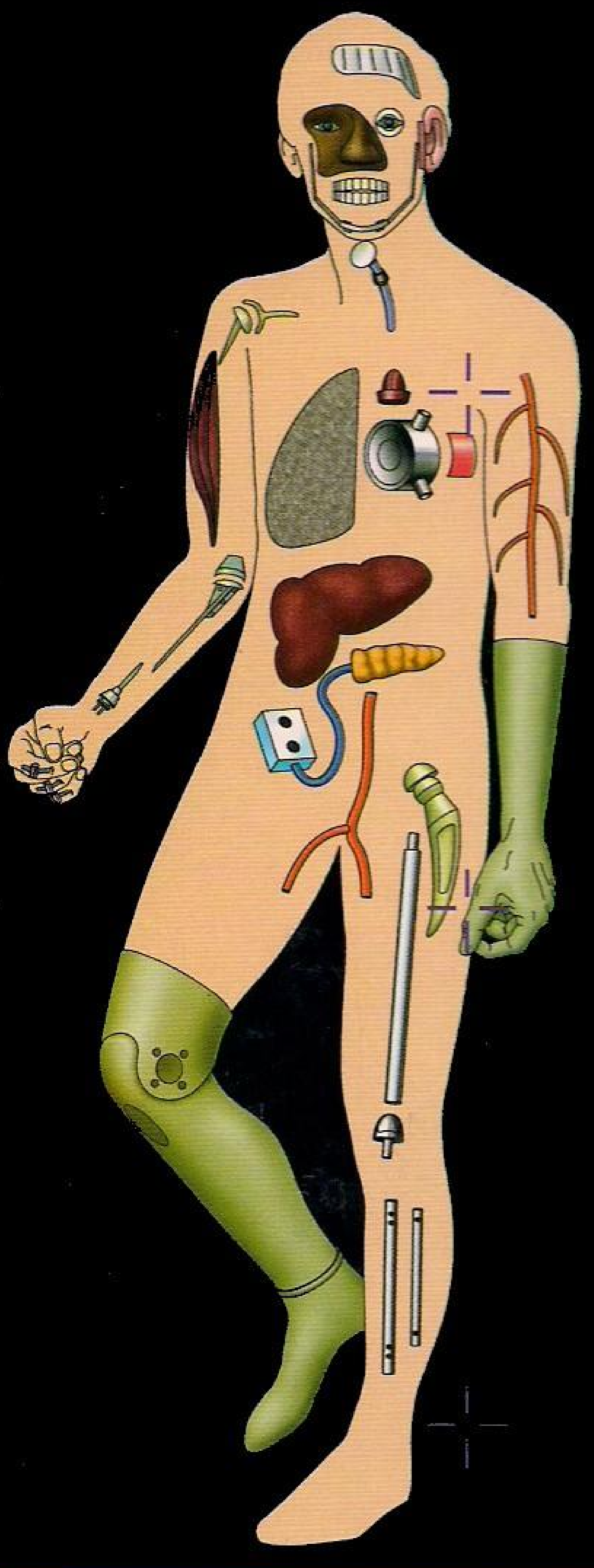
سلسلة كتابي المفضل

الطب

الآن وفي المستقبل





تأليف: نيك آرنولد

ترجمة: مركز التعريب والبرمجة



Belitha Press

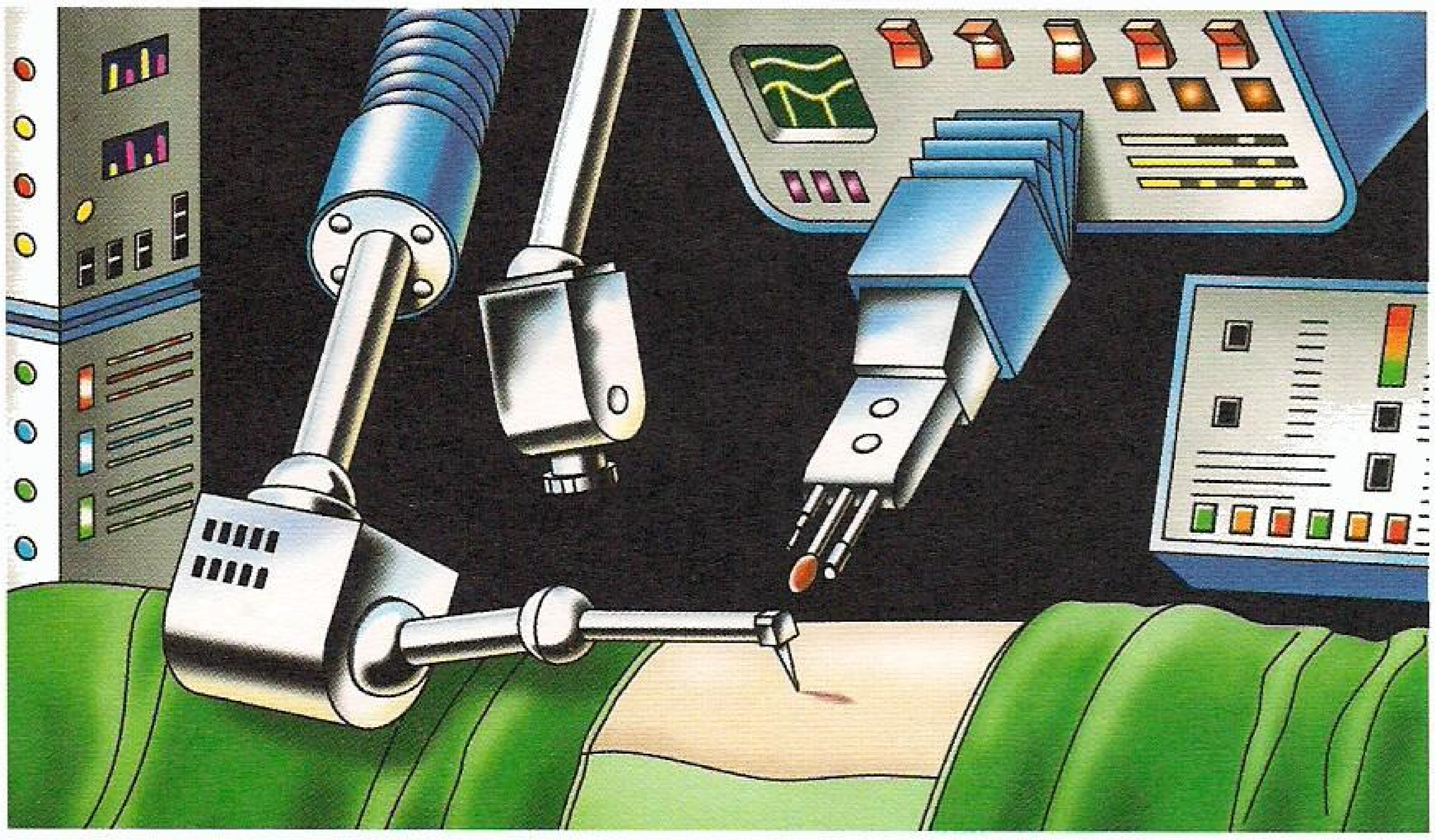
الدار العربية للعلوم

Arab Scientific Publishers

سلسلة كتابي المفضل

الطب

الآن وفي المستقبل



تأليف: نيك آرنولد

ترجمة: مركز التعريب والبرمجة

Belitha Press

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

بسم الله الرحمن الرحيم

يضم هذا الكتاب ترجمة الأصل الإنكليزي
MEDICINE: Now and into the Future
حقوق الترجمة العربية مرخص بها قانونياً من الناشر
Belitha Press Limited
London House, Great Eastern Wharf,
Parkgate Road, London SW11 4NQ,

Published by arrangement with Belitha Press Limited 1999

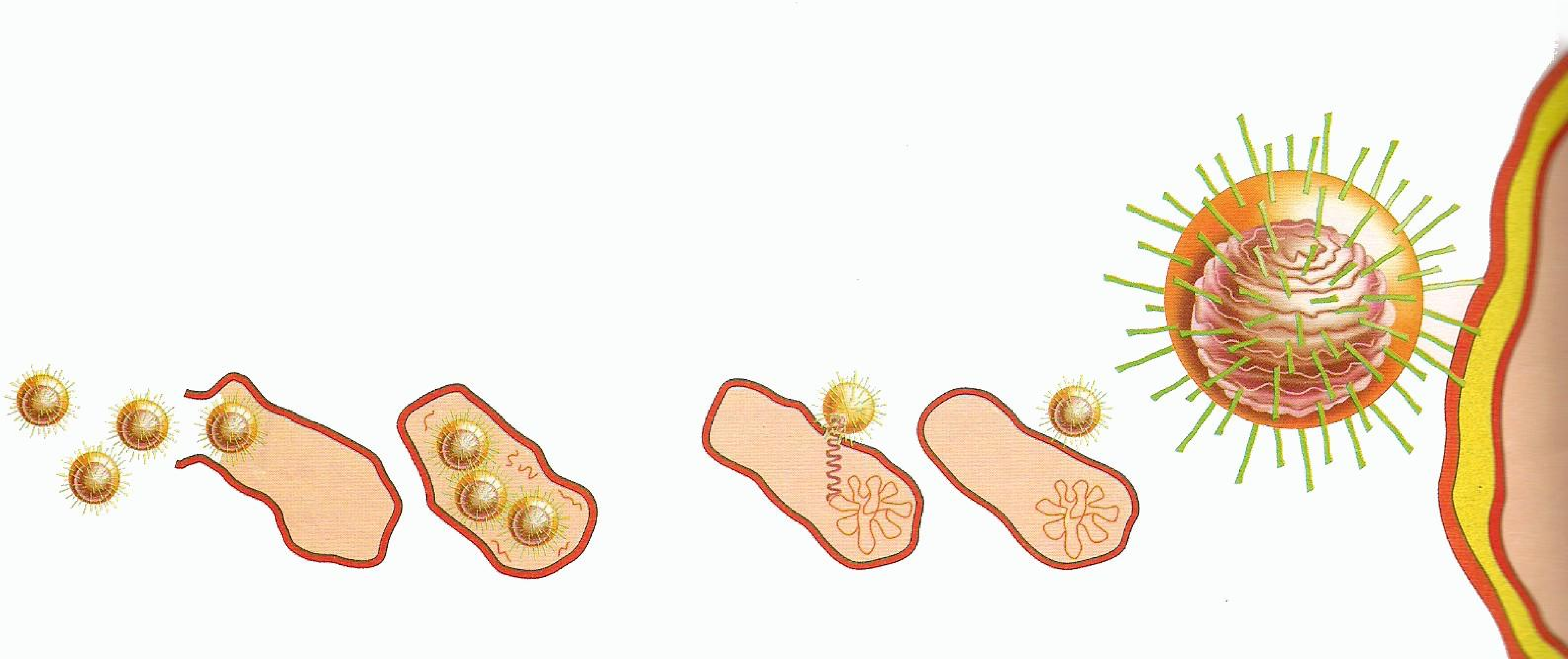
ISBN 2-84409-566-6

الطبعة الأولى
1421 هـ - 2000 م

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

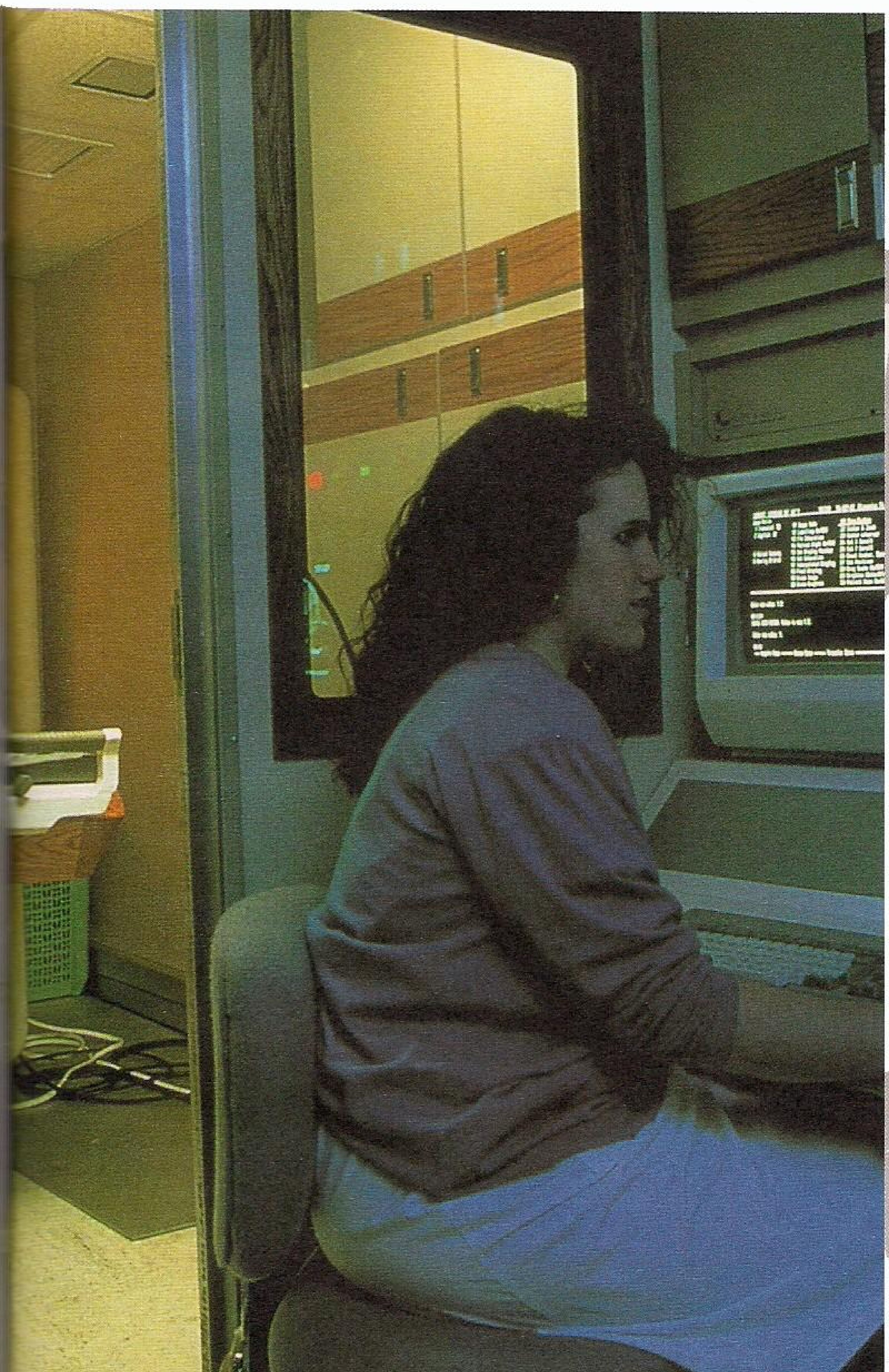
بناية الريم، شارع ساقية الجنزير، عين التينة ص.ب: 5574-13 بيروت لبنان
هاتف وفاكس: 785107 - 860138 - 786233 - 811385 (9611)
البريد الالكتروني: asp@asp.com.lb
الموقع على شبكة الانترنت: http://www.asp.com.lb

المحتويات



مقدِّمة

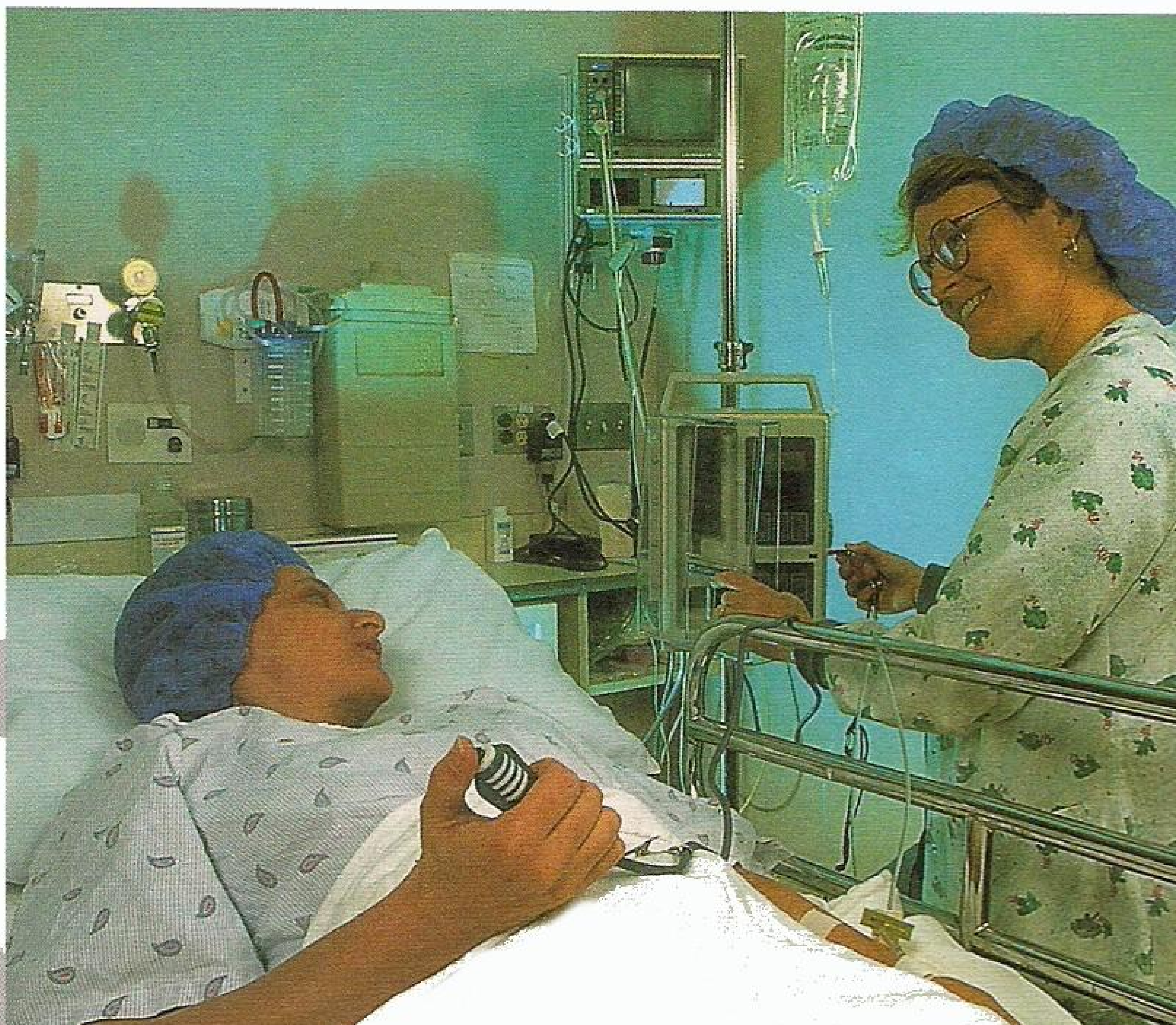
هل تذكرُ آخرَ مرّةٍ كنتَ مريضاً فيها؟ لقد انتباكَ إحساسٌ مريعٌ حينَها، لكن لا شكَّ أنَّ المرضَ تحسَّنَ وحدَه بعدَ أن اضطُرِرْتَ للغيابِ عن المدرسةِ لبضعةِ أيّام. لكن هناكَ بعضُ الأمراضِ الأكثرُ خطورةً وقد تسبِّبُ الموتَ في حالِ عدمِ معالجتِها بالطريقةِ الملائمة. والأشخاصُ الذينَ يعانونَ من مثلِ هذهِ الأمراضِ أو الذينَ تعرضوا لإصاباتٍ بالغةٍ يحتاجونَ إلى المساعدةِ الطبيةِ للبقاءِ على قيدِ الحياة.



ما هو الطب؟

الطُب هو العلمُ الذي يهدفُ إلى التعرُّفِ على المرضِ الذي أصابَك ومساعدتِك في استردادِ قُوّتِك وصِحَّتِك. وتعني كلمةُ الطبِ أيضاً أيَّ عقارٍ يساعدُك في معالجةِ أو شفاءِ المرض، أو أيَّ عمليةٍ يجريها لكَ طبيبٌ جرّاح.

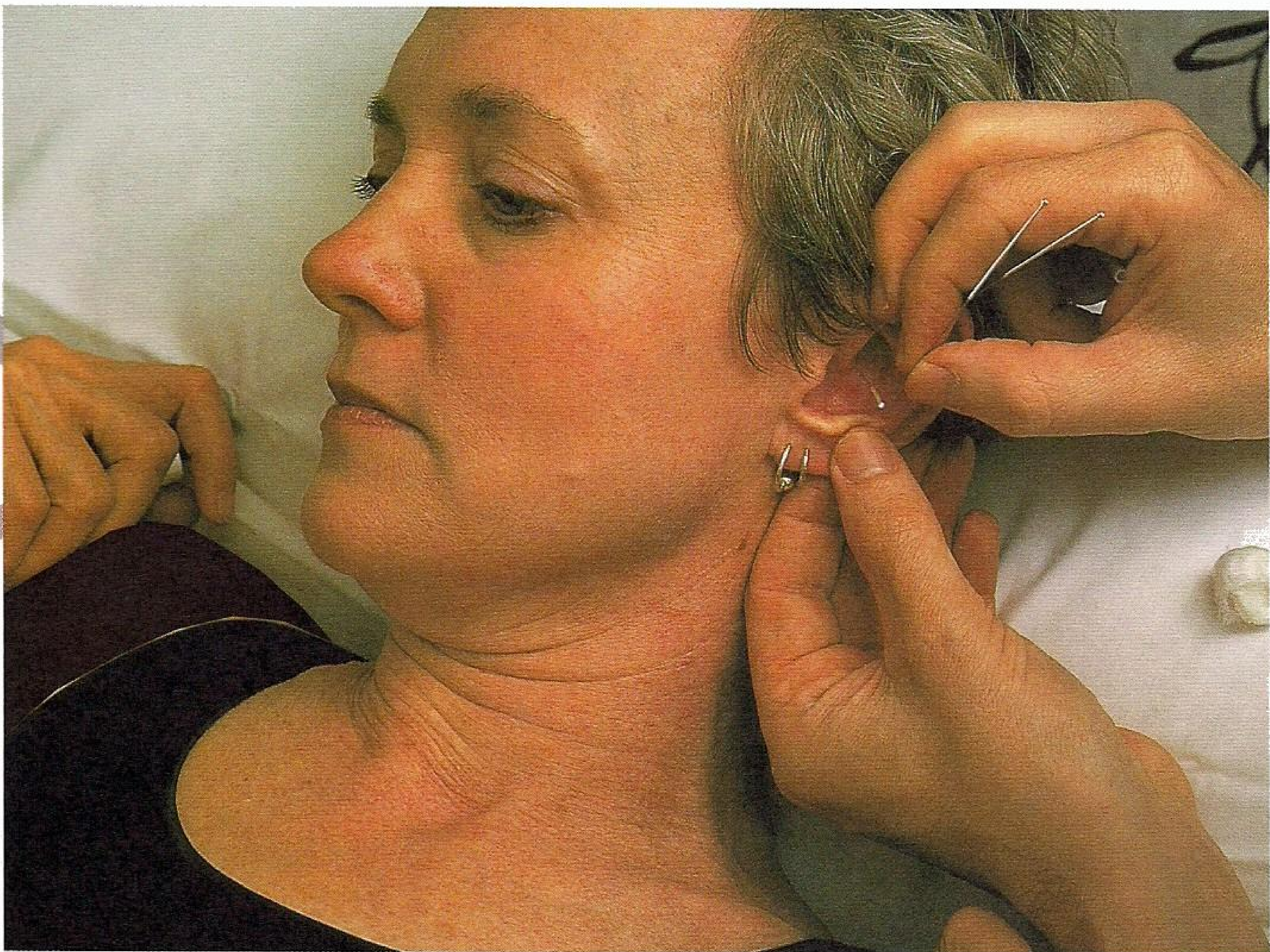
والأشخاصُ الذين يتعلّمونَ الطبَّ ينفقون عدّةَ سنواتٍ في تعلّمِ كيفيةِ عملِ الجسم، ولماذا وكيفَ يصبحُ مريضاً، وما هيَ الطرقُ المثلى لمعالجتِه.



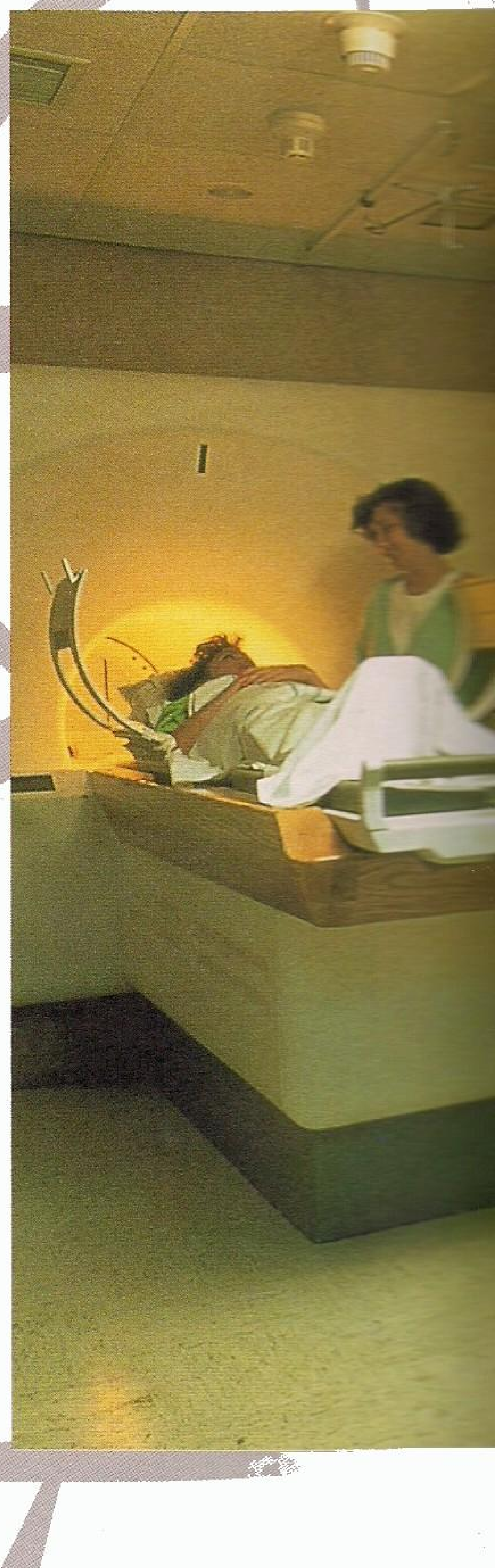
تستيقظُ المريضةُ بعد عمليّةٍ جراحية. وخلالَ العملية، يتولّى عقارٌ مخدِّرٌ إبقاءَ المريضِ فاقدَ الوعي، ويَحجُبُ الألم.

علمٌ متغيّر

يتغيّرُ الطبُ على الدوام. فقبلَ مئةِ عام، لم تكنْ العلاجاتُ الطبيةُ، مثلُ **الأشعةِ السينيةِ** وزرعِ **الأعضاءِ** ونقلِ **الدم**، شائعةً. لكنّها باتت اليومَ منَ الأمورِ التقليديةِ وتطورت تكنولوجيا الطبِ على نحوٍ أسرعَ من قبل. وباتت الكمبيوتراتُ والماسحاتُ وشاشاتُ المراقبةِ تشكّلُ جزءاً من الطبِ اليومي.



تمَّ إدخالُ الإبرِ في أذنِ المريضةِ للتخفيفِ من الألمِ أو التوتر. توضعُ الإبرُ في أنحاءٍ من الجسمِ موصولةٍ بطريقةٍ ما بموقعِ الألمِ أو الخلل.



تخضعُ هذه المريضةُ لفحصِ **الرنين** المغنطيسي MRI. يتمُّ **توجيه** موجاتٍ إشعاعيةٍ غيرِ مؤذيةٍ **إلى** جسمِ المريضِ الموضوعِ ضمنَ **حقلٍ** مغنطيسي. تمتصُّ مختلفُ **أنحاءِ** الجسمِ الموجاتِ الإشعاعيةَ **بدرجاتٍ** مختلفة، ويظهرُ ذلكَ على **شاشةِ** كمبيوتر.

كلُّ أنواعِ العلاجات

رغمَ أنَّ الطبَّ الغربيَّ يعتمدُ على العقاقيرِ والعملياتِ الجراحيةِ لمعالجةِ الأمراض، تتوافرُ أيضاً علاجاتٌ أخرى بديلةٌ أو مكمّلة، مثلُ **الوخزِ بالإبرِ والتنويمِ المغنطيسي والمعالجةِ بتقويمِ العمودِ الفقري باليد**. والواقعُ أن كلَّ هذه التقنياتِ تخفّفُ الألم، لكنَّ العلماءَ ليسوا متأكّدين بعدُ من كيفيّةِ عملِها. وباتت هذه العلاجاتُ تتوافرُ اليومَ أكثرَ فأكثرَ في المستشفياتِ والمراكزِ الصحية.

توقّعٌ مستقبلي

يصعبُ كثيراً التكهنُ بالمستقبل. فالاختراعُ الجديدُ قد يصبحُ قيدَ الاستعمالِ اليومي خلالَ خمسِ سنوات أو قد يبقى مؤجلاً لمدّةِ 30 سنة، أو قد لا يرى النورَ على الإطلاق. لكنَّ الأكيدَ هو أنَّ التكنولوجيا تتطوّرُ على الدوام. يبحثُ "التوقعُ المستقبلي" في التطوّراتِ الجديدةِ التي قد تحدثُ خلالَ 20 أو 40 أو حتى 60 سنةً، فيما تبدو اليومَ مستحيلةً بالكامل. هكذا كانت عملياتُ زرعِ القلبِ بالنسبةِ إلى الأشخاصِ قبلَ 60 عاماً.

الطبُّ والأمراض

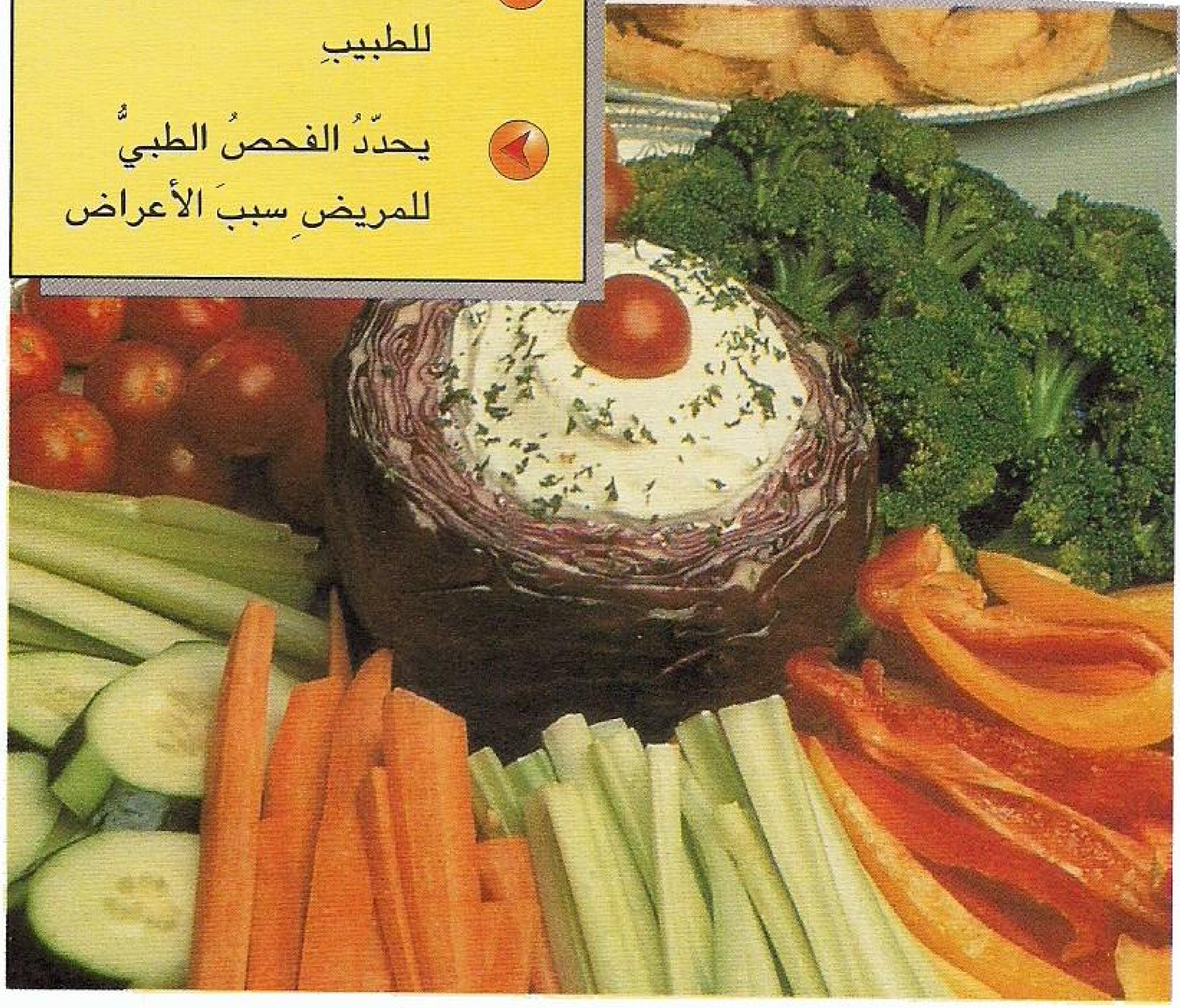
منذُ أن بدأَ البشرُ بالمعاناةِ من الأمراضِ واعتلالِ الصحة، حاولَ أشخاصٌ آخرونَ شفاءهم. وانتشرَ الأطباءُ الأوائلُ في أنحاءٍ عديدةٍ منَ العالمِ القديم، بما في ذلكَ الصين ومصر والشرق الأوسط. وكانَ الطبيبُ الإغريقيُ أبقراط (460–370 قبل الميلاد) أولَ مَنْ حاولَ شفاءَ المرضى على أساس علمي. وقد أدَّت طريقتُه العمليةُ في الطب إلى منحِهِ لقبَ "أبِ الطب". كانَ أبقراطُ بارعاً جداً في معالجةِ الأمراضِ وقالَ أيضاً إنَّ الجسمَ يستطيعُ شفاءَ نفسه من بعضِ الأمراضِ من دونِ معالجة.

إجراءُ التشخيص

- يسألُ الطبيبُ عن الماضي الصحّي للمريض (في حالِ عادَ مرضٌ قديمٌ للظهور)
- يصفُ المريضُ أعراضَهُ للطبيبِ
- يحدّدُ الفحصُ الطبيُّ للمريضِ سببَ الأعراض

الطبُ اليومَ

تتوزّعُ الرعايةُ الطبيةُ المعاصرةُ على مرحلتينِ أساسيتين. يتولّى طبيبُ العائلةِ توفيرَ الرعايةِ الأوّلية. وكما فعلَ أبقراط، يُجري الطبيبُ تشخيصاً للمرض. ثمَّ يكتُبُ وصفةً للدواءِ الذي تحتاجُ إليه لتصبحَ أفضلَ حالاً. وإن كانَ المرضُ خطيراً أو أنّكَ بحاجةٍ إلى المزيدِ منَ الفحوصات، يحيلُكَ الطبيبُ إلى طبيبٍ آخرَ خبيرٍ في ذلكَ المرض. هذا ما يُعرفُ بالرعايةِ الطبيةِ الثانويّة، وقد تستلزمُ دخولَكَ إلى المستشفى. وهناك، تتولّى الممرضاتُ الاعتناءَ بكَ وتخضعُ ربما لعمليةٍ جراحيةٍ على أيدي جرّاحين متمرّسين.

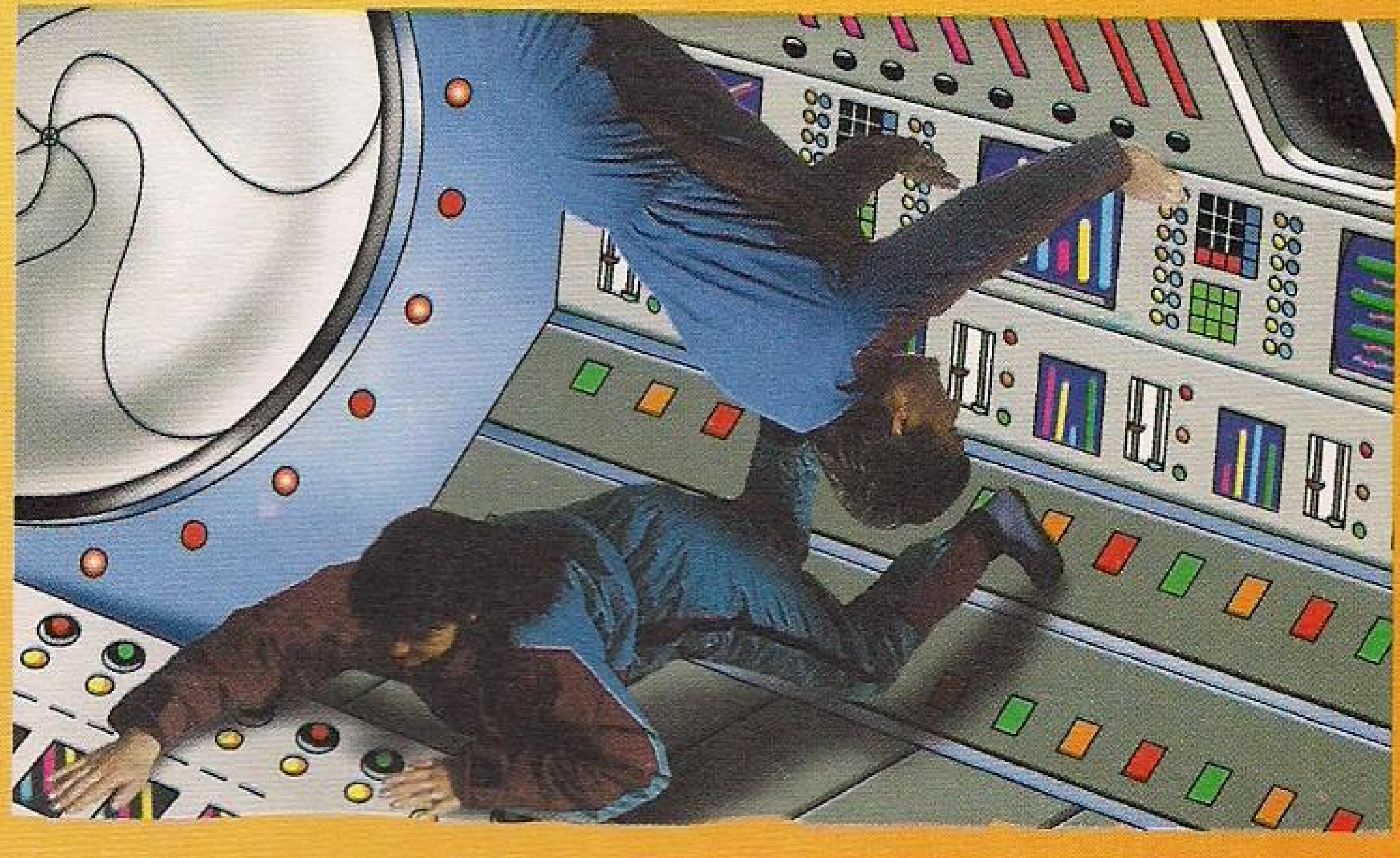


تُعتبرُ السَلَطةُ الغنيةُ بالفيتاميناتِ والألياف ضروريةً للحفاظِ على الصحةِ الجيدة.

توقّعٌ مستقبليٌّ

طبٌّ في الفضاء؟

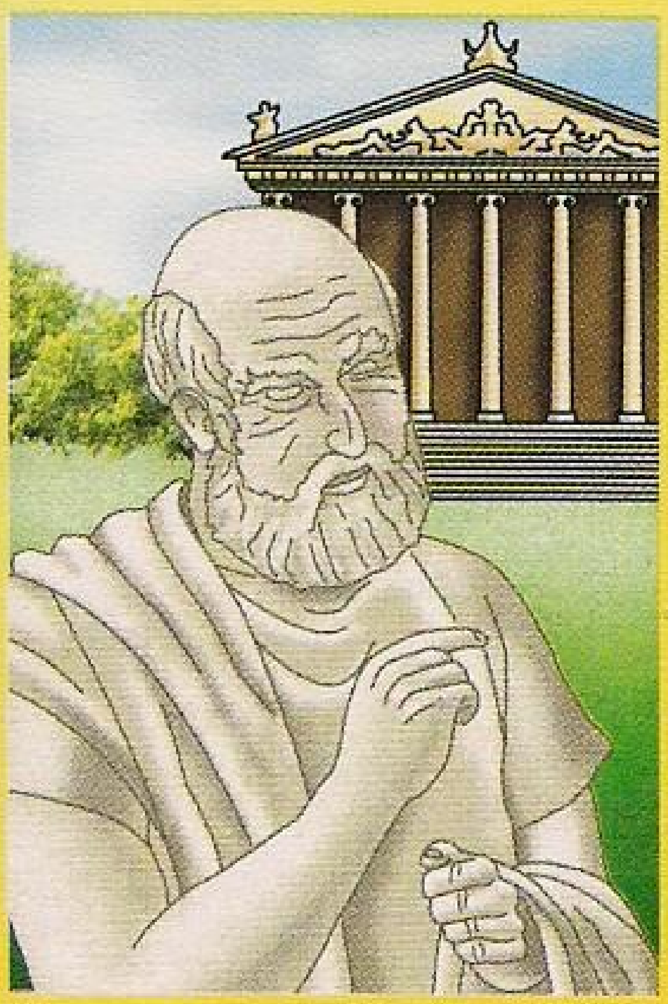
قد يؤدّي العيشُ في الفضاءِ إلى مرض الفضاءِ ويُلحقُ ضرراً طويلَ الأمدِ بالجسم. وقد تتلفُ قوّةُ العضلاتِ والعظامِ في حالِ انعدامِ الجاذبيةِ بسببِ عدمِ ممارستها كما ينبغي في مثلِ هذهِ الحالة. ومعَ شيوعِ الرّحلاتِ الفضائية، قد يطوّرُ العلماءُ عقاقيرَ للتخفيفِ من تأثيرِ انعدامِ الوزن. وفي المستقبل، قد يصبحُ طبُّ الفضاءِ مهماً بقدرِ الطبِ العادي.



أبرزُ أمراضِ اليوم

ينجُمُ المرضُ غالباً عن غزوِ الجراثيمِ للجسمِ (راجع الصفحةَ 12). ويَعْرِفُ الأطباءُ اليومَ عدداً كبيراً من الجراثيمِ التي تسبّبُ الأمراض. لكنَّ بعضَ الأمراضِ الخطيرةِ لا يَنْجُمُ عن الجراثيم، وإنّما عن مشاكلَ في ناحيةٍ ما من الجسم. وقد ينجُمُ ذلكَ عن ضُعفٍ بسببِ التقدمِ في العمر، أو عن اتّباعِ أُسْلوبِ عَيْشٍ غَيْرِ سليم.

أبقراط



علي عكسِ الأطباءِ السابقين، لم يفكرْ أبقراطُ في إمكانيةِ شفاءِ المرضِ بالسحرِ أو الآلهة. بل انتبهَ إلى عوارضِ مرضاه وحلَّلها لإجراءِ تشخيص. وعَمَدَ إلى وصفِ الأدويةِ البسيطةِ وعلاجاتٍ أخرى عندَ الحاجةِ لمساعدةِ مرضاه في الشفاء.



أبرزُ الأمراض

قد تنجُمُ السكتاتُ عن جلطاتِ دمٍ في الدماغ. تصبحُ الخلايا في الدماغِ مفتقرةً إلى الأكسجين المنقولِ عادةً بواسطةِ الدم. قد تفضي السكتاتُ إلى الشللِ والعمى.

تنجُمُ النوباتُ القلبيةُ عن انسدادِ الشرايينِ التي توصلُ الدمَ إلى عضلةِ القلبِ بفعلِ الرواسبِ الدُهْنية. تتوقفُ حينَها العضلةُ عن العملِ كما يجب. وقد يموتُ الشخصُ إذا أخفقَ القلبُ في ضخِّ الأكسجين والدمِ المانحِ للحياةِ إلى بقيّةِ الجسم.

قد يصيبُ السرطانُ أيَّ ناحيةٍ من الجسم. وهوَ ينجُمُ عن انقسامِ الخلايا على نحوٍ لاإرادي إلى أن تتكتّلَ وتصبحَ ورماً.

تعتبرُ حوادثُ السيرِ السببَ الرئيسيَ لموتِ الأشخاصِ ما دونَ عمرِ الأربعين. يُعاني الضحايا غالباً من كسورٍ في العظامِ، لكنَّ الإصاباتِ قد تكونُ خطيرةً جداً إذا وصلت إلى الدماغِ أو الأعضاءِ الداخلية.

يصيبُ التهابُ المفاصلِ صلاتِ الوصلِ بينَ العظام، مما يؤدي إلى تصلّبٍ وألمٍ في الحركة. قد ينجُمُ التهابُ المفاصلِ عن التهابٍ بالجراثيم، أو عن ضررٍ طويلِ الأمدِ في المفصلِ نتيجةَ استخدامِه المفرط.

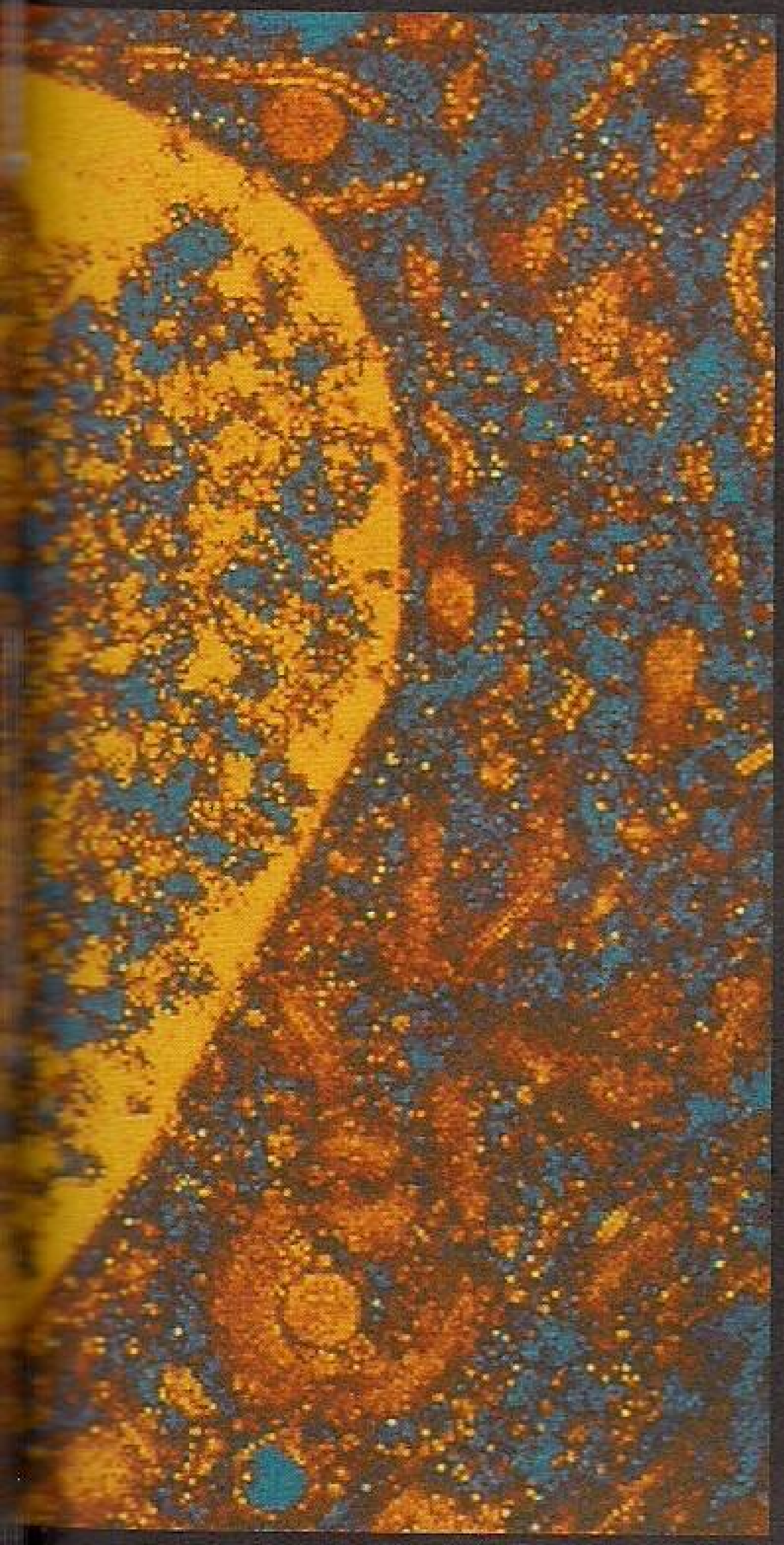
أساليبُ العيشِ غير السليمة

يمكنُ أن يُسْهِمَ أسلوبُ العيشِ غيرِ السليمِ في حدوثِ الأمراض:

- يزيدُ التدخينُ من خطرِ النوباتِ القلبيةِ وسرطانِ الرئةِ والعديدِ من أمراضِ الرئةِ الأخرى
- قد يؤدّي تناولُ بعضِ الأدويةِ غيرِ الشرعيةِ إلى الإدمان، أي التوقِ الشديدِ إلى الدواء. ويؤدّي ذلكَ إلى تأثيراتٍ جانبيةٍ خطيرة.
- قد يسبّبُ الشربُ المفرطُ للكحولِ الإدمانَ والأذى للكبد
- قد يؤدّي عدمُ ممارسةِ التمارينِ والأكلُ بإفراطٍ إلى زيادةِ وزنِ الشخصِ بشكلٍ هائل. يفرضُ ذلكَ عبئاً إضافياً على الرئتينِ والقلبِ والعظامِ والمفاصلِ وأنحاءٍ أخرى في الجسم.
- يسمحُ عدمُ فركِ الأسنانِ بانتظامٍ إلى تراكمِ الجراثيم. تفرزُ الجراثيمُ حمضاً يسبّبُ تسوّسَ الأسنان

أسرارُ الجينات

لا ينْجُمُ بعضُ الأمراضِ عن الجراثيمِ أو أسلوبِ العيشِ غيرِ السليم، بل هيَ مبرمجةٌ في الجسمِ بواسطةِ الجينات. والجيناتُ هي رموزٌ كيميائيةٌ معقّدةٌ منقولةٌ في تركيباتٍ بالغةِ الصِّغرِ اسمُها الكروموسومات. يوجد 46 كروموسوماً في كلِّ خليةٍ من خلايا الجسم. تتحكَّمُ الجيناتُ في طريقةِ نموِّ الخلايا، وبالتالي في شكلِنا الإجمالي.



حمض "د ن أ"

تتكوّنُ جيناتُك من مادةٍ كيميائيةٍ اسمُها الحمضُ النوويُ الريبيُ المنقوصُ الأكسجين. تحفظُ الجيناتُ في كروموسومات. يتألف كل كروموسوم من جزيئةٍ واحدةٍ من "د ن أ".



يحتوي الجسمُ البشريُ على أكثرَ من 50000 مليون خلية، أي البنى المجهريةِ الأساسيةِ لكلِّ الكائناتِ الحية

تتألفُ الجينةُ من أزواجٍ من الموادِ الكيميائية. والموادُ الكيميائيةُ الأربعةُ الموجودةُ في الـ"د ن أ" هيَ الأدِنين والغوانين والسيتوسين والثيمين. والأزواجُ الأساسية منظمةٌ مثلَ الدرجاتِ في السلّمِ الملتف.

الأمراضُ الوراثية

تحتوي الكروموسوماتُ الموجودةُ في خليةٍ واحدةٍ على 1.83 متر من الـ"د ن أ" وأكثرَ من 100.000 جينة. وكلما انقسمت خليةٌ يقومُ الـ"د ن أ" الموجودُ في تلكَ الخليةِ بنسخِ نفسه. وإذا حدثَ خطأٌ في عمليةِ النسخ، قد ينشبُ نحوُ 4000 مرضٍ وراثي. قد تنتقلُ هذه الأمراضُ من جيلٍ إلى آخر من خلالِ الـ"د ن أ" الموجودِ في السائلِ المنوي أو البيوض. ومن الأمثلةِ على ذلكَ نذكرُ تليّفَ البنكرياسِ الحوصلي، وهو مجموعةٌ من أمراضِ الرئةِ ناجمةٌ عن افتقادِ عددٍ من أزواجِ الكروموسوماتِ الأساسيةِ من جينةٍ معيّنة. لحسنِ الحظ، ينسخُ الـ"د ن أ" نفسَه بدقةٍ بالغةٍ ولذلك تبقى الأمراضُ الوراثيةُ نادرة.

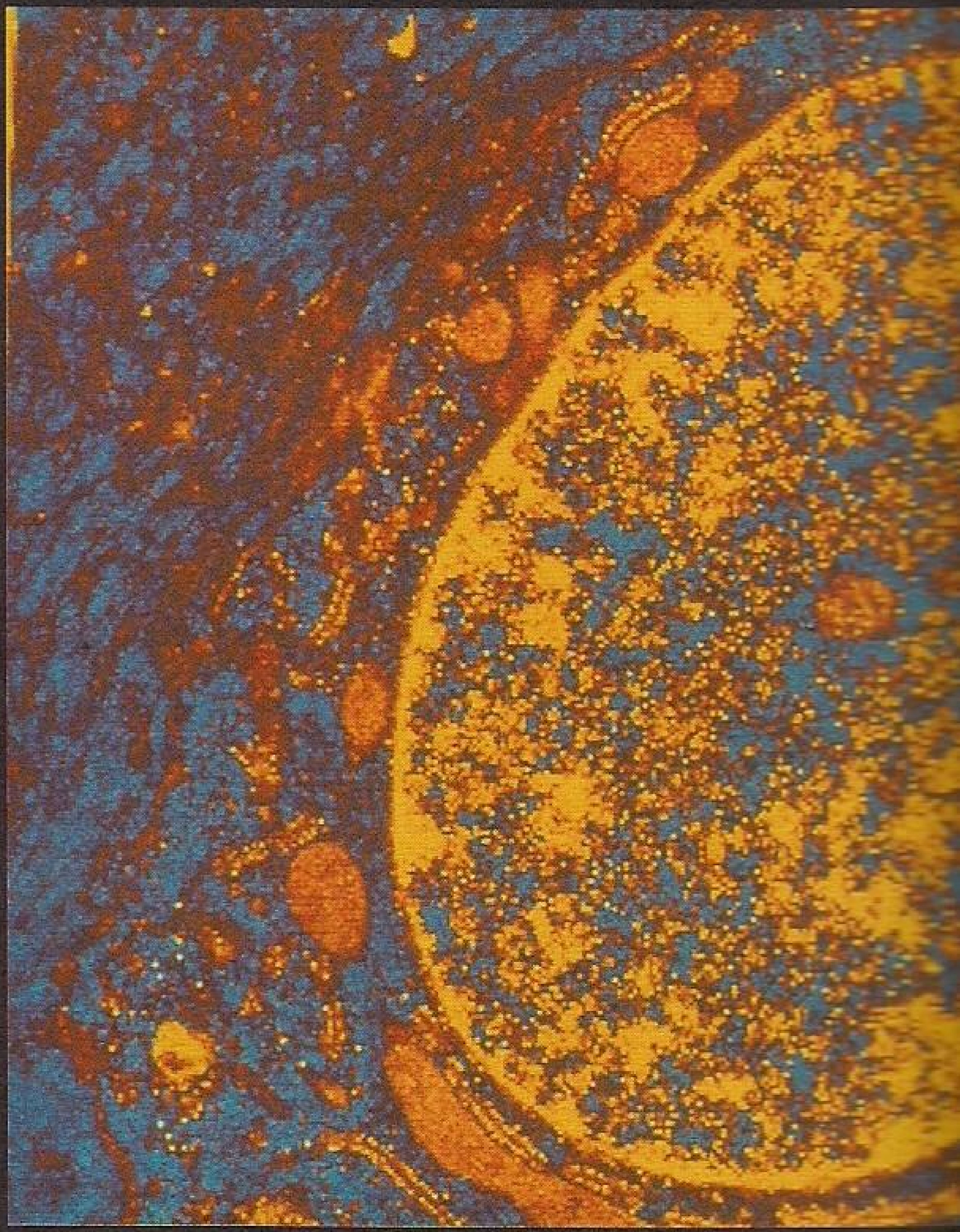
تنظيمُ الجينات

في العامِ 1988، أطلقَ العلماءُ مشروعَ الجيناتِ البشرية، وهوَ دراسةٌ مصممةٌ لتنظيمِ كلِّ جينةٍ في الجسمِ البشري. والواقع أنَّ تنظيمَ الجيناتِ أمرٌ بالغُ الصعوبة، إذ يتوجّبُ على العلماءِ العثورَ على الكروموسوم الذي توجدُ عليه الجينةُ، ومن ثمَّ تسجيلُ التسلسلِ الصحيحِ لعشراتِ الآلافِ من أزواجِهِ الأساسية. لكن في العام 1997، تمَّ العثورُ على مواقعَ 450 مرضاً في كروموسومٍ واحدٍ فقط. وتوصَّلَ العلماءُ إلى اكتشافٍ مذهل: الجينةُ التي يبدو أنّها تتحكّمُ في نموِّ الأورامِ (راجع الصفحة 10).

مسحُ الجينات

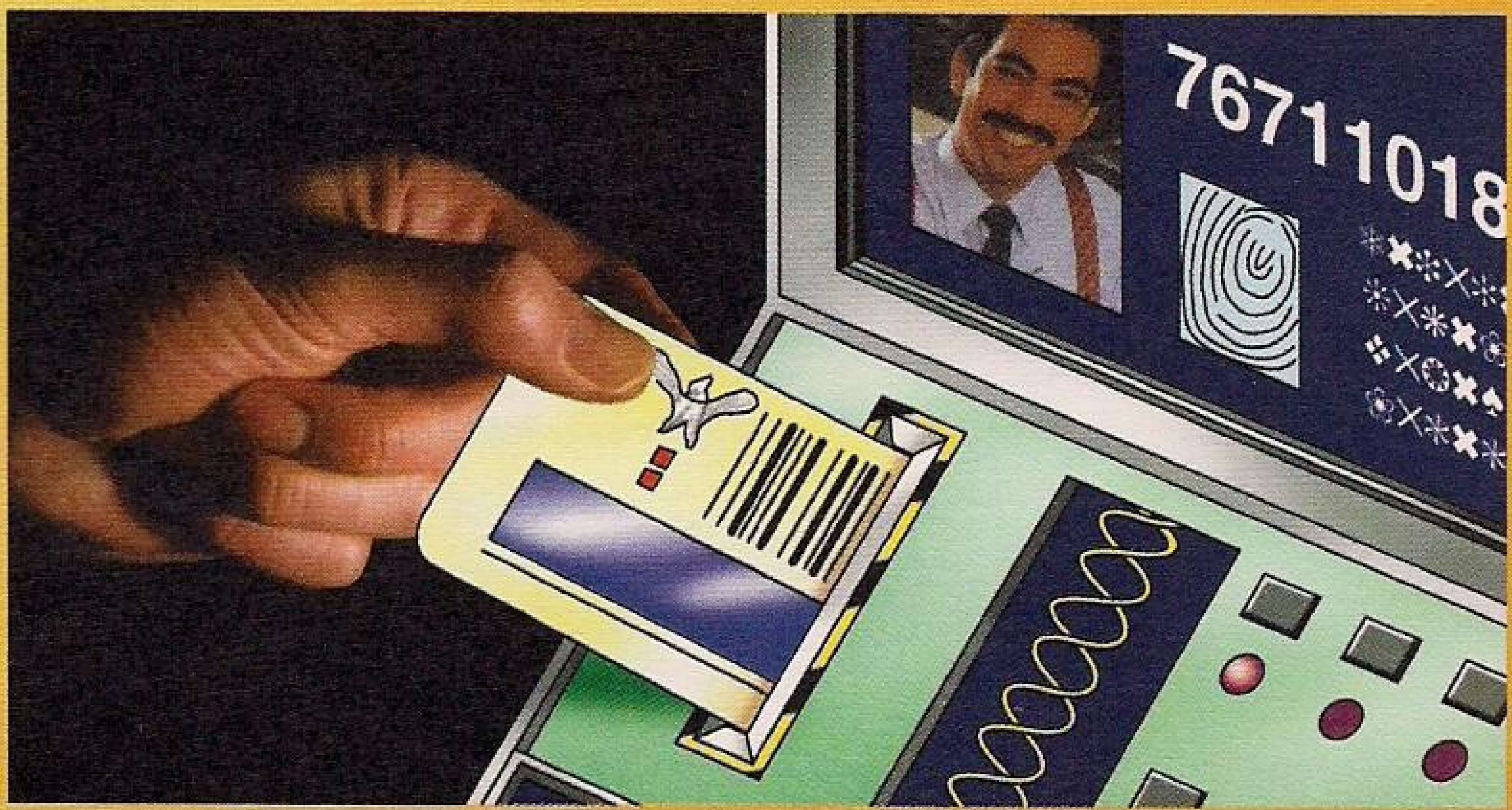
يُطلقُ على الاختباراتِ الكيميائيةِ للـ"د ن أ" اسمَ مسحِ الجينات. يتوّلى قراءةَ النتائجِ كمبيوترٌ يستطيعُ تحديدَ مجموعةٍ من الأمراضِ الوراثية. ينتقدُ العديدُ منَ الأشخاصِ اختبارَ الـ"د ن أ"، رغمَ أنّهُ أساسيٌ في كشفِ بعضِ الأمراض. يخافُ بعضُ الأشخاصِ من اختبارِ الـ"د ن أ" لأنّهُ قد يكشفُ لهُم معاناتَهم من مرضٍ يتعذَّرُ شفاؤه.

توجدُ الكروموسوماتُ في المساحةِ المركزيةِ منَ الخلية، أيْ ما يُعرفُ بالنواة. تُظهرُ هذه الصورةُ نواةَ خليةٍ في الجسم، بعدَ تكبيرِها 10000 مرّة.





توقّعٌ مستقبليٌّ



أسرارٌ مرمَّزة؟

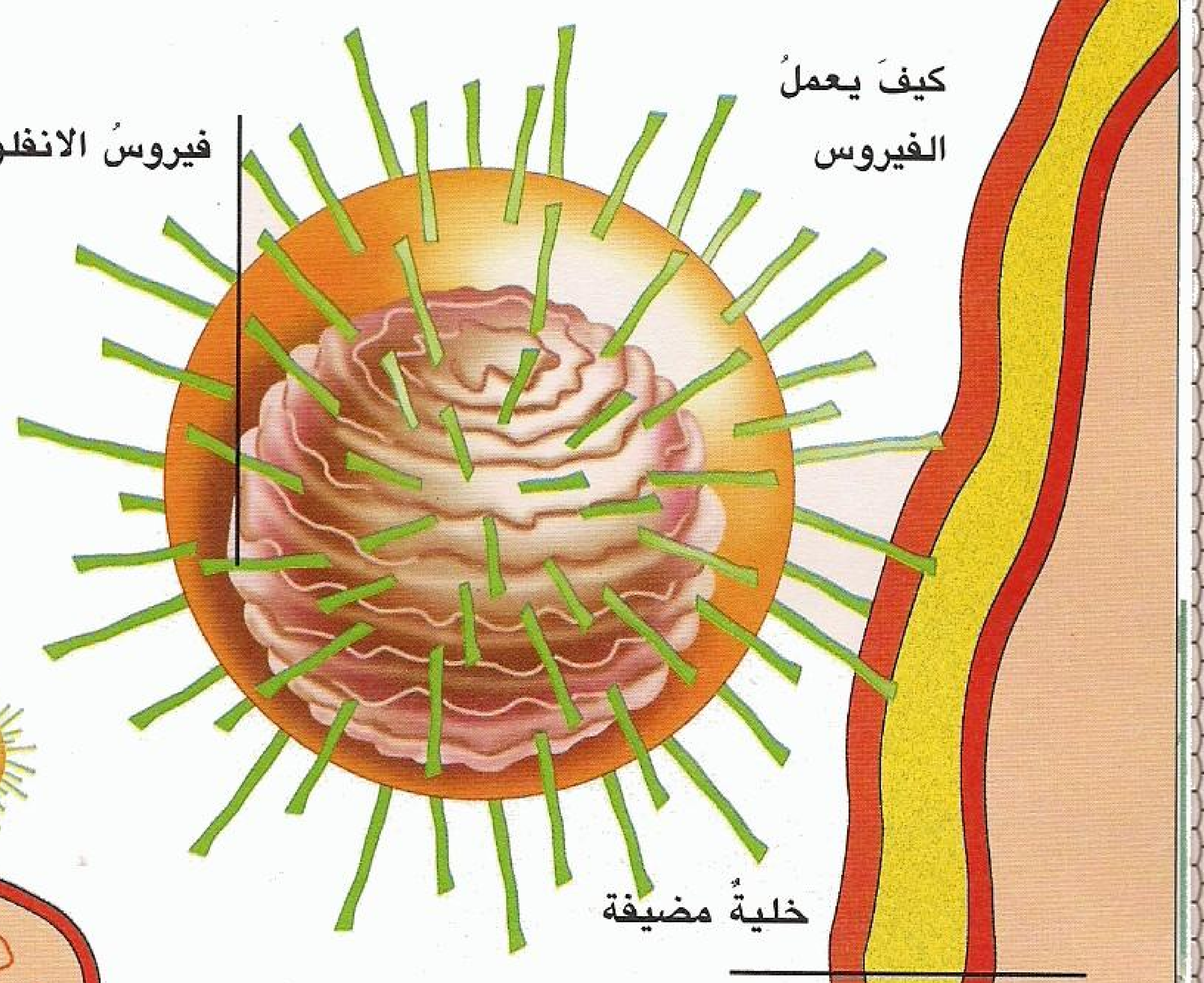
بما أنَّ رمزَ الـ"د ن أ" خاصتكَ فريدٌ بك، يمكنُ استعمالُه لبطاقاتِ الهوية. يمكنُ حفظُ رموزِ الـ"د ن أ" خاصتِكَ في ملفاتِ الشرطةِ أو بطاقاتِ الاعتمادِ للمساعدةِ في التعرّفِ عليك. لكن هل يجدرُ بأناسٍ مثلِ الشرطةِ أو الشركاتِ الكبيرةِ أن تعرفَ رموزَ الـ"د ن أ" خاصتكَ؟ فإذا كشفَ رمزُكَ عن مرضٍ وراثي، قد تواجهُ صعوبةً في العثورِ على وظيفةٍ أو شراءِ منزلٍ أو إجراءِ ضمانٍ صحّي.

علاجُ الجينات

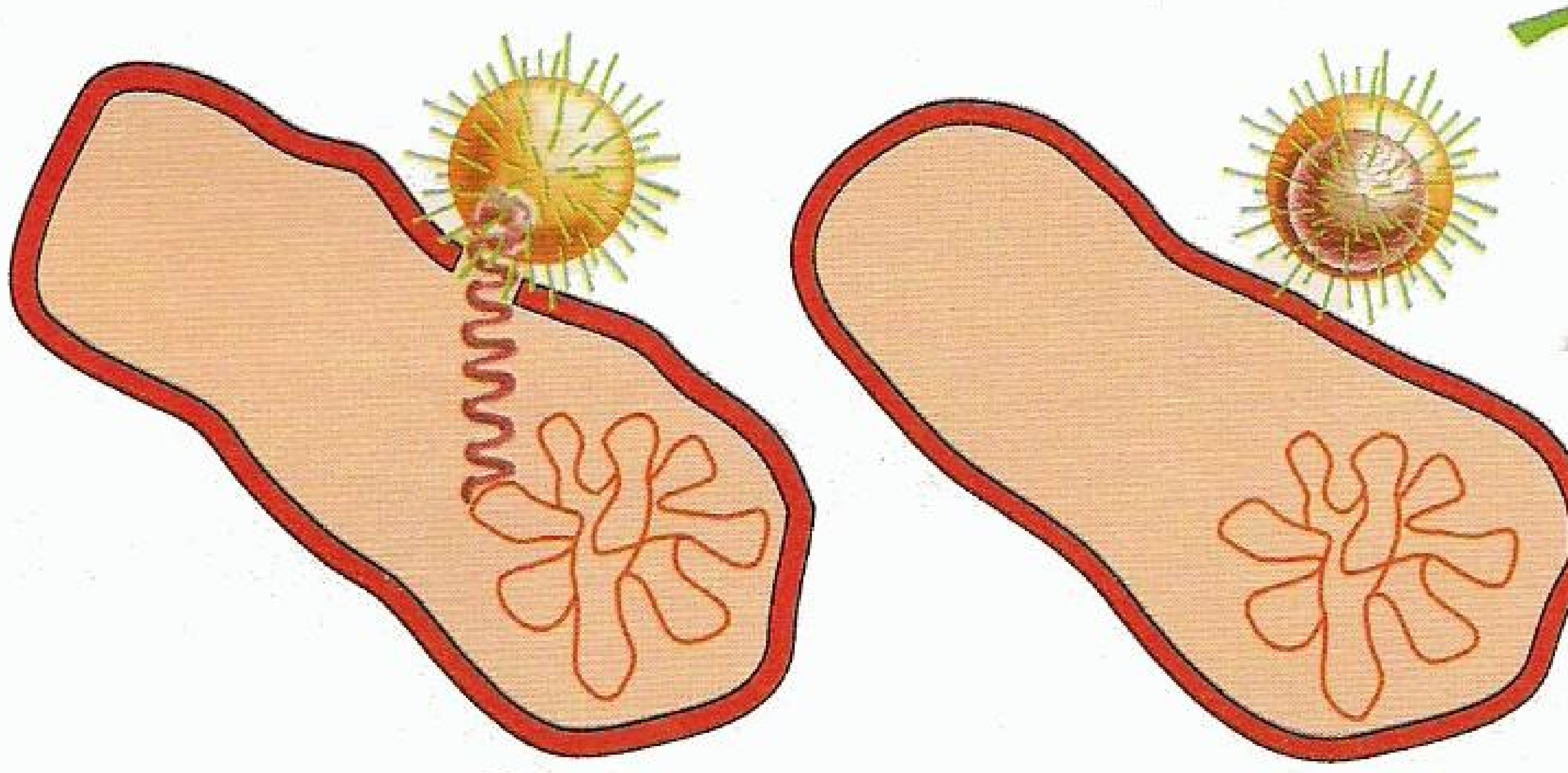
في العامِ 1990، أضافَ العلماءُ في المعاهدِ الوطنيةِ للصحةِ في الولاياتِ المتحدةِ جينةً بشريةً إلى فيروس. والفيروساتُ هي كائناتٌ حيّةٌ بالغةُ الصِّغر تسبّبُ أمراضاً مثلَ الزكامِ والانفلونزا. تمَّ حقنُ الفيروسِ المعدّلِ وراثياً في جسمِ مريضٍ مصابٍ بالسرطان. واللافتُ أنَّ الفيروسَ هاجَمَ وقتَلَ الخلايا السرطانيةَ لأنَّ الجينةَ البشريةَ المضافةَ أمَرَتِ الخلايا بالموت. وقد أتاحَ هذا الاكتشافُ المذهلُ ابتكارَ علاجاتٍ شافيةٍ لبعضِ أنواعِ السرطان، لكنَّ هذا مجرّدُ شكلٍ واحدٍ من العلاجِ بالجينات.

باعثاتٌ حيّة

يستخدمُ العلماءُ تقنيةً اسمُها وصلُ الجيناتِ لتعديلِ الـ د ن أ في فيروس. يتمُّ وصلُ الـ د ن أ، أو قطعُه، باستعمالِ مادةٍ كيميائيةٍ اسمُها أنزيم. ثمَّ يُضافُ قسمٌ من د ن أ بشري مشتملٍ على الجينةِ المطلوبةِ إلى الـ د ن أ الخاص بالفيروس. يجري أيضاً تعديلُ د ن أ الفيروسِ كي لا يتكاثرَ داخلَ الجسمِ ويسببَّ المرضَ للشخص.



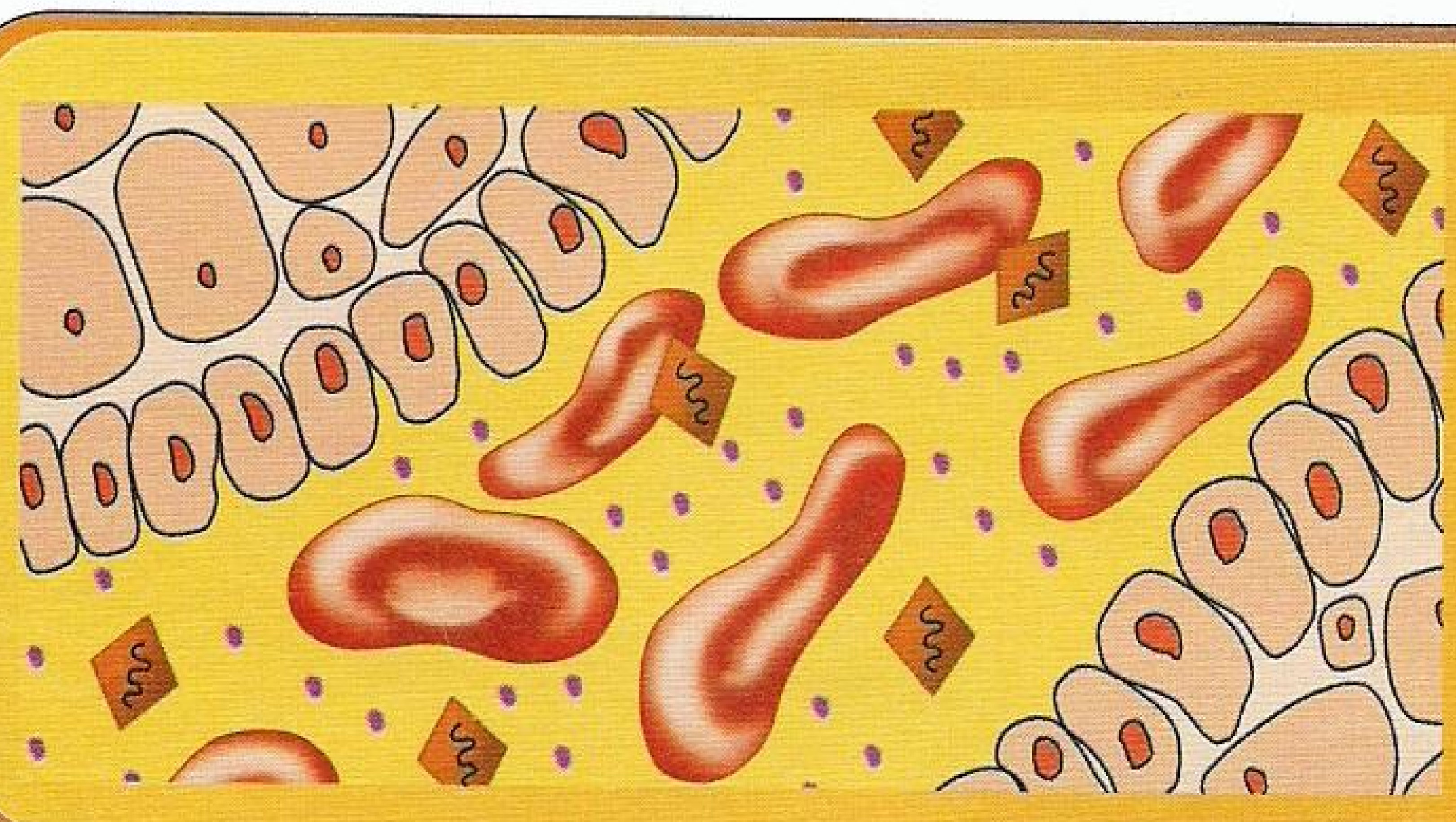
يقتحمُ الفيروسُ خليةً حيةً ويستولي على د ن أ خاصّتِها لإجراءِ نسخٍ عن نفسِه. يهاجمُ فيروسُ الانفلونزا، المبيَّنُ هنا، خلايا الأنفِ والحنجرةِ مبدئياً، وهو شائعٌ خصوصاً في الشتاء.



1 يشتملُ سطحُ الخليةِ على مستقبلاتٍ تتعرّفُ إلى الموادِ الكيميائيةِ اللازمةِ للخليةِ وتُدخِلُها إليها

2 تتطابقُ أشكالٌ في الفيروسِ مع مستقبلاتِ الخلية. تسمحُ الخليةُ بدخولِ د ن أ الفيروسِ إليها

توقّع مستقبلي

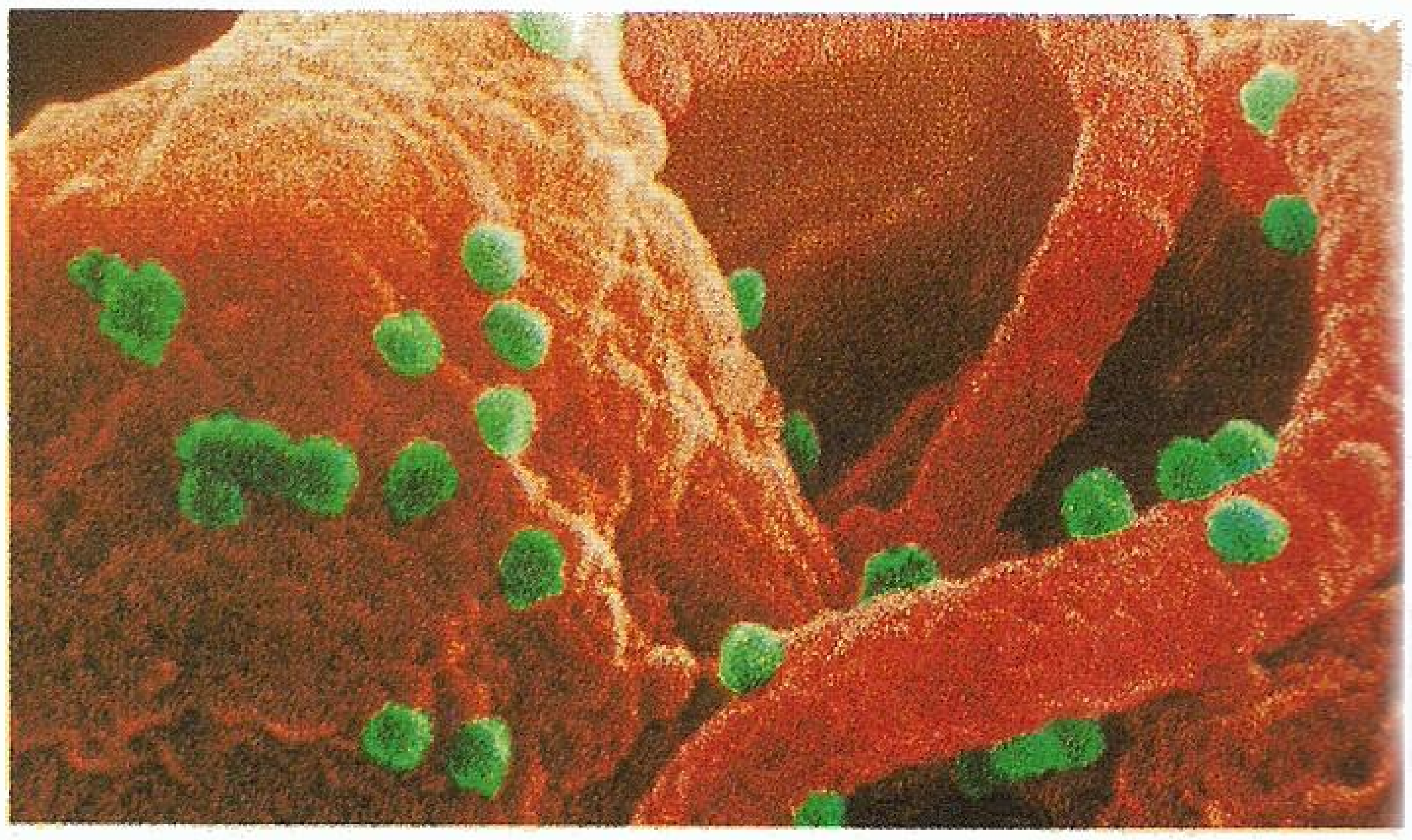


جراثيمُ لمحاربةِ الجراثيم؟

اكتشفَ العلماءُ بعضَ الفيروساتِ التي تهاجمُ جراثيمَ اسمُها البكتيريا. أُطلقَ على هذهِ الفيروساتِ اسمَ ملتهماتِ الجراثيم. في المستقبل، قد تتمُّ برمجتُها وراثياً لتحسينِ جهازِ المناعةِ في الجسمِ ضدَّ الأمراضِ من خلالِ تدميرِ البكتيريا المؤذية.

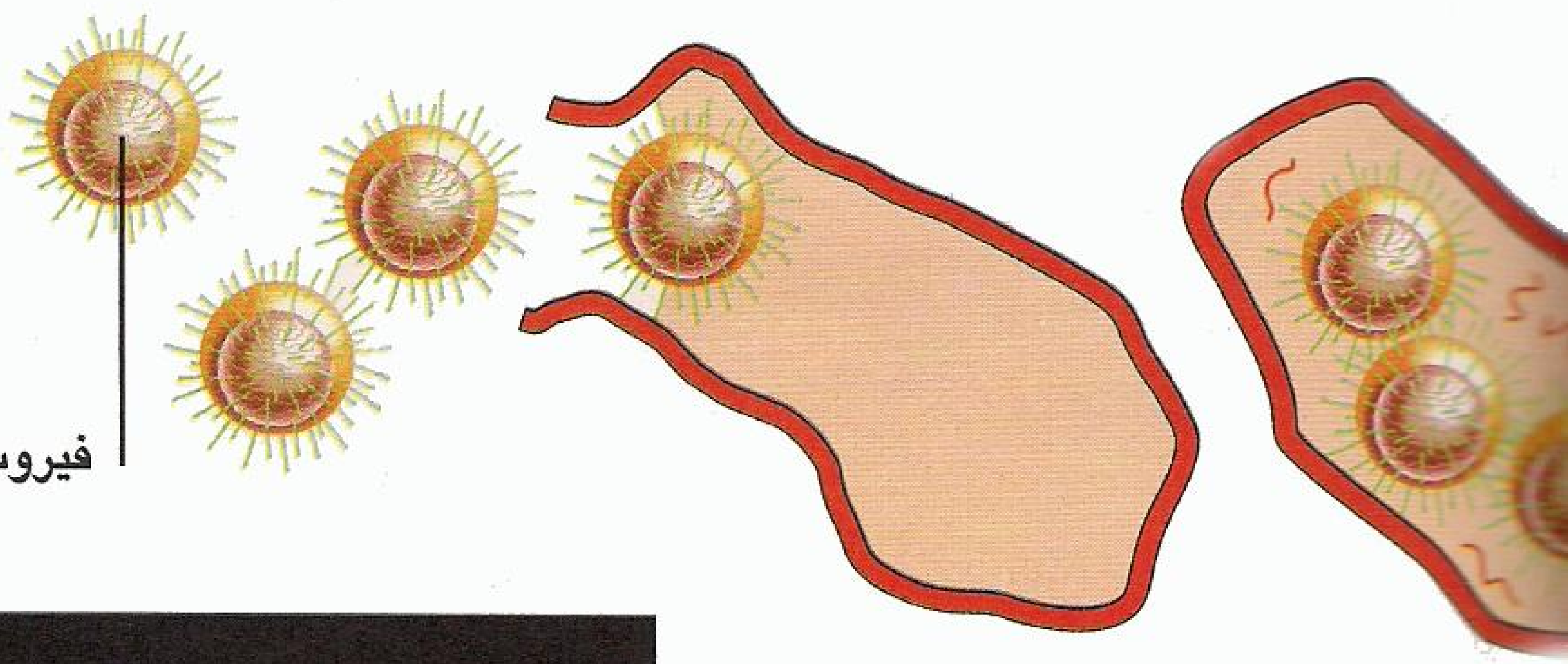
ربط الـ د ن أ

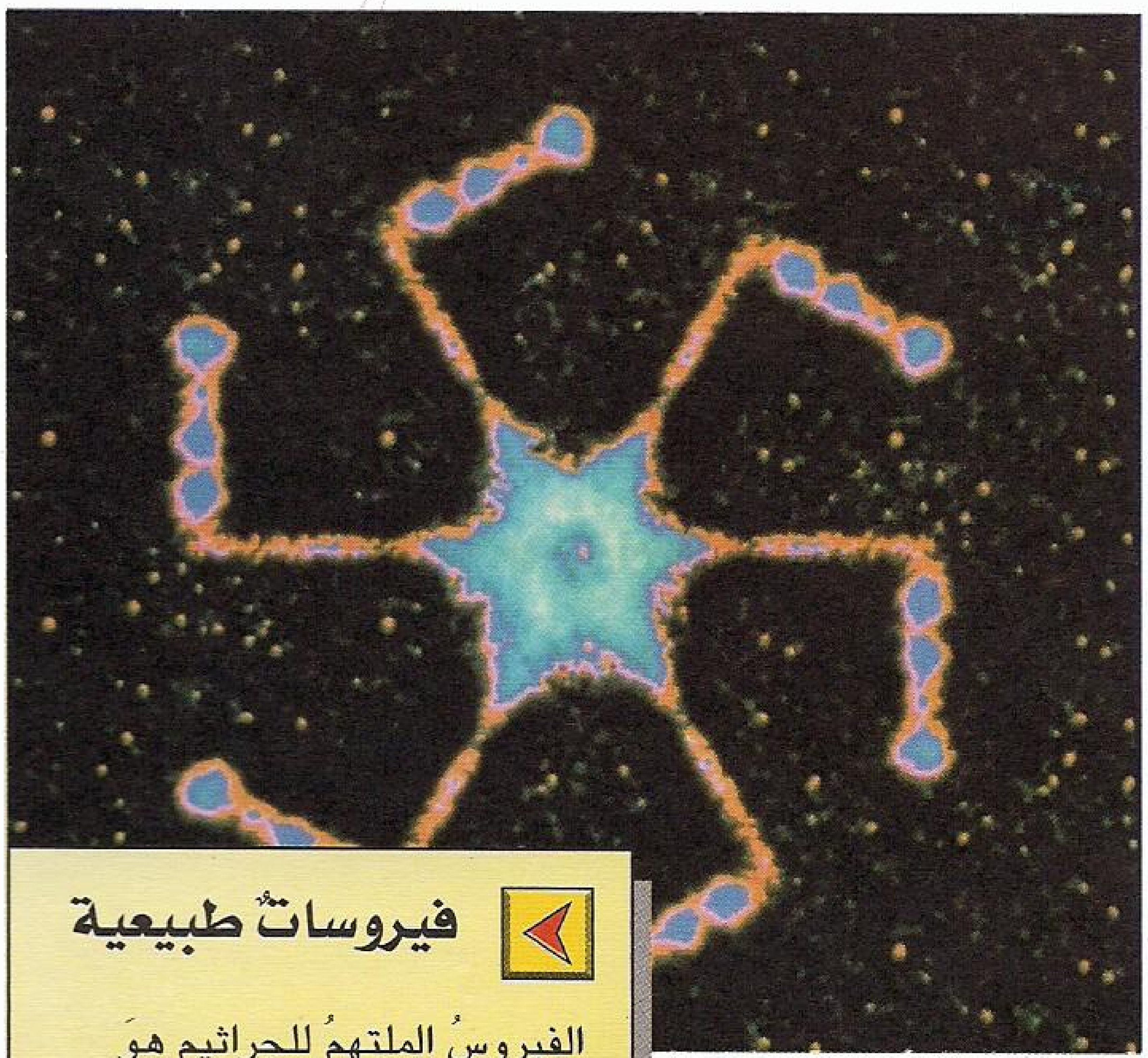
يطوّرُ العلماءُ عقاقيرَ قد تحولُ يوماً ما دونَ الأمراضِ الوراثية. إنّها تعملُ من خلالِ الارتباطِ بالـ د ن أ في جيناتٍ منسوخةٍ على نحوٍ خاطئ. تمنعُ العقاقيرُ الـ د ن أ من إنجازِ المزيدِ من النسخِ عن نفسِه، بحيثُ لا تحلُّ جيناتٌ جديدةٌ حينَ تموتُ تلكَ المنسوخةُ خطأً.



3 يستخدمُ الفيروسُ د ن أ الخليةَ لإنجازِ المزيدِ من النسخِ عن نفسِه

4 تنطلقُ فيروساتٌ جديدةٌ من الخليةِ التالفة

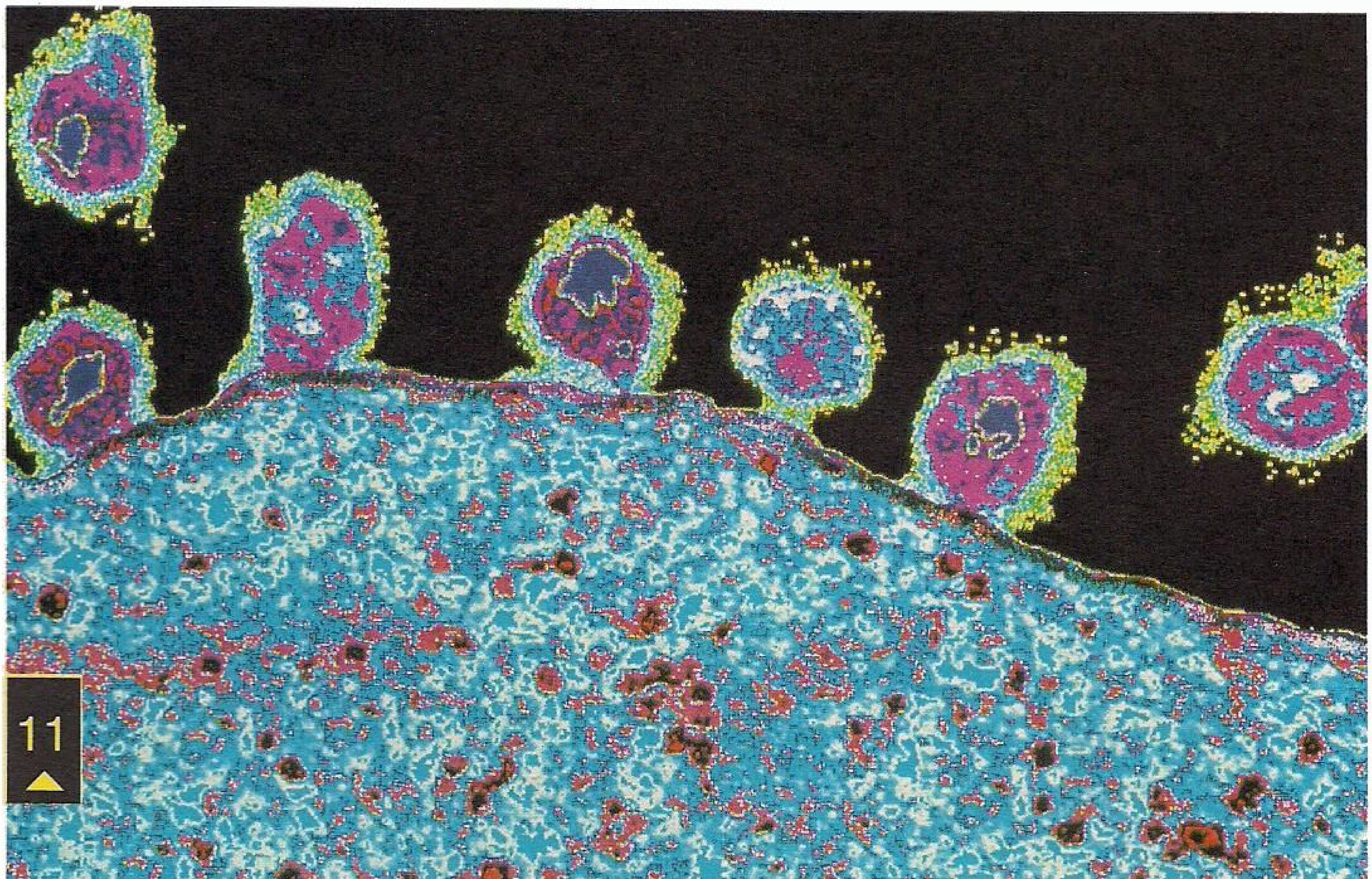




الفيروساتُ (باللونِ الأخضر) تهاجمُ خليةَ دمٍ بيضاء. إنّها تبدو بالغةَ الصِّغرِ مقارنةً مع ضحيّتها.

فيروساتٌ طبيعية

الفيروسُ الملتهمُ للجراثيمِ هوَ واحدٌ من مجموعةِ فيروساتٍ تهاجمُ البكتيريا التي تسبِّبُ المرضَ لدى البشر. والنقاطُ الستُ الناتئةُ هي **بروتينات**. إنها تتعرّفُ على مواقعَ في خليةِ البكتيريا حيثُ يستطيعُ الفيروسُ حقنَ الـ د ن أ خاصّته، تاركاً غلافَه الخارجي البروتيني على سطحِ الخلية. يُجبرُ د ن أ الفيروسِ ضحيتَه على إجراءِ نسخٍ جديدةٍ من الفيروس.



تبتعدُ الفيروساتُ عن خليةِ الدمِ البيضاء. لقد أصبحت الخليةُ ميتةً الآن وتبحثُ الفيروساتُ عن خليةٍ أخرى لمهاجمتِها. قد تموتُ ملايينُ الخلايا قبل أن يبدأَ المريضُ بالشعورِ بالانزعاج.

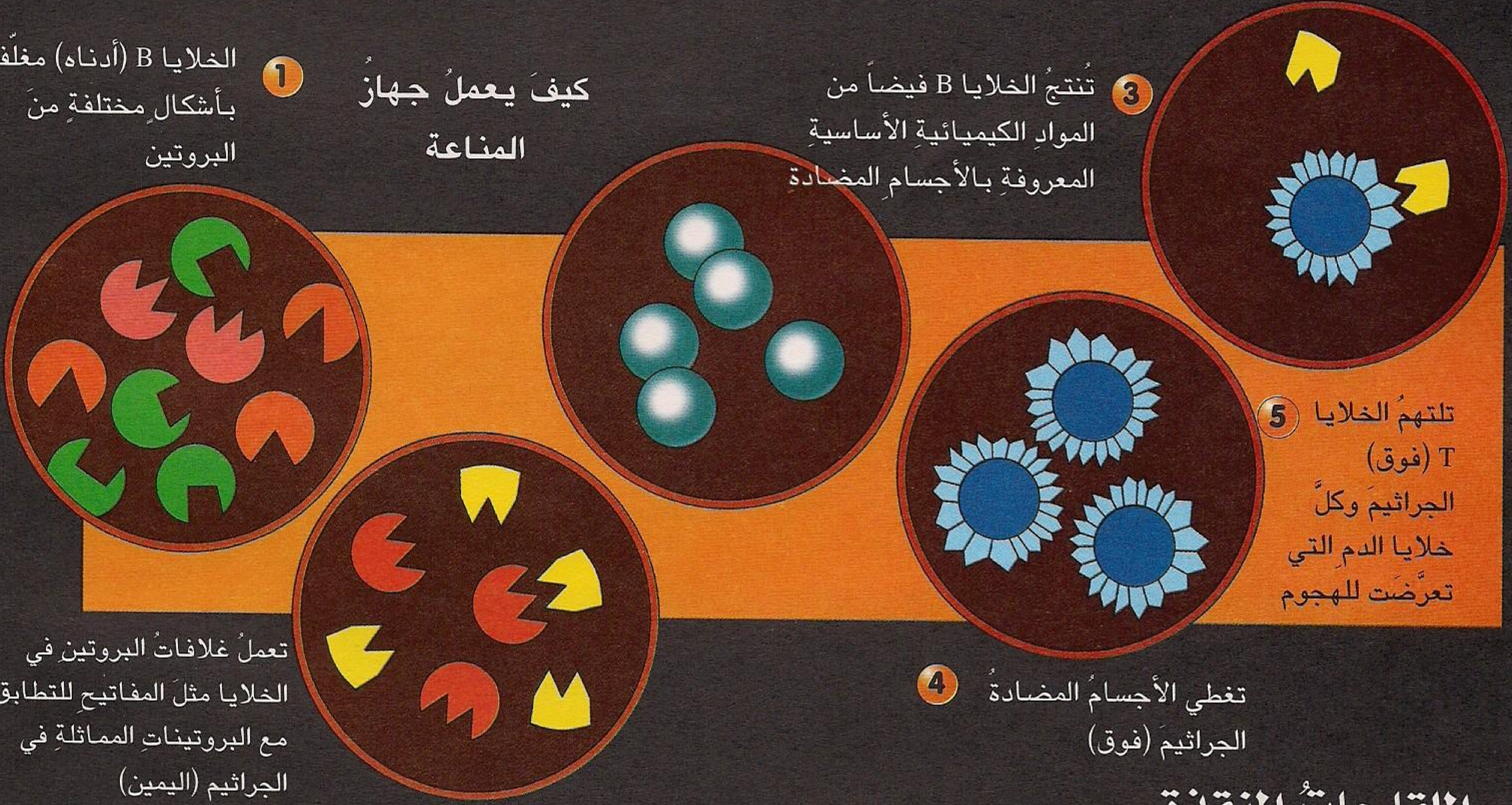
الحربُ ضدَّ الجراثيم

تشتملُ الجراثيمُ على البكتيريا والفيروساتِ وكائناتٍ بالغةِ الصِّغر اسمُها الأوّليّات. إنّها تدخلُ إلى الجسمِ عبرَ قطراتِ مياهٍ صغيرةٍ جداً من نَفَسِ شخصٍ مريض، أو عبرَ الطعامِ غير المطهوِ كفاية، أو الاتصالِ المباشرِ أو المياهِ القذرة، أو عبرَ لدغاتِ الحشراتِ أو نقلِ الدم.

جهازُ المناعة

يحتوي الجسمُ البشريُ على جيشٍ من مقاتلاتِ الجراثيم، وهي خلايا الدمِ البيضاء. هناك نوعانِ من خلايا الدمِ البيضاءِ هما الخلايا T والخلايا B. تحيطُ الخلايا T بالجراثيمِ وتدمّرُ الخلايا الميتة، فيما تُنتجُ الخلايا B موادَ كيميائيةً قاتلةً للجراثيم اسمُها الأجسام المضادة. بعد أن تنجحَ خلايا الدمِ البيضاء في هزمِ المرض، تحتفظُ بسجلٍ للجراثيمِ التي قضت عليها. فهذا يسمحُ لها بإفرازِ الأجسامِ المضادةِ الصحيحةِ في حالِ ظهرَتِ الجراثيمُ مجدداً. لهذا السبب، يصبحُ جسمُكَ منيعاً بعدَ المعاناةِ من مرضٍ مثل الجديري ولا يعاودُ التقاطه مجدداً.

كيفَ يعملُ جهازُ المناعة



1 الخلايا B (أدناه) مغلّفةٌ بأشكالٍ مختلفةٍ من البروتين

2 تعملُ غلافاتُ البروتين في الخلايا مثلَ المفاتيحِ للتطابق مع البروتيناتِ المماثلةِ في الجراثيم (اليمين)

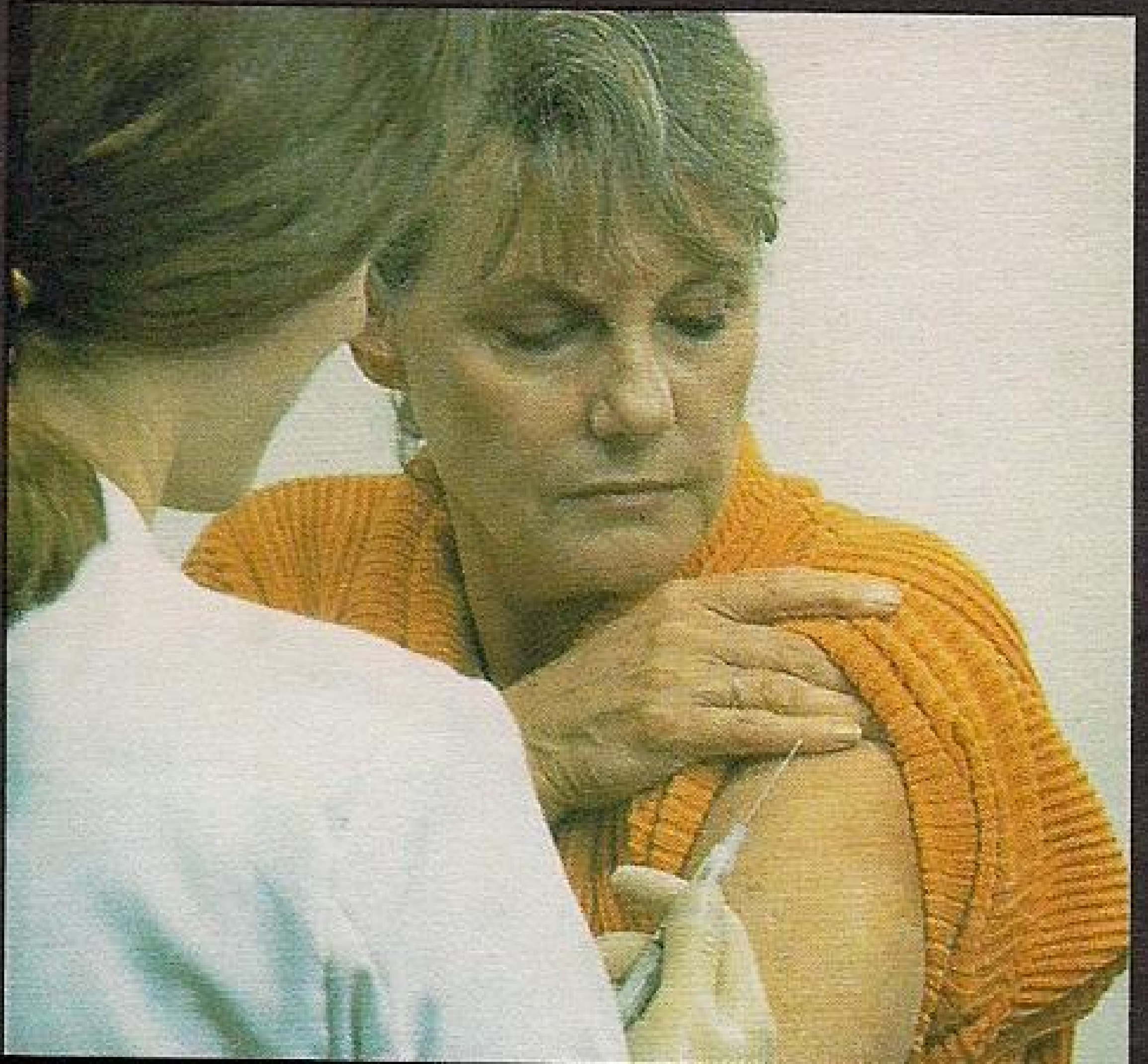
3 تُنتجُ الخلايا B فيضاً من الموادِ الكيميائيةِ الأساسيةِ المعروفةِ بالأجسامِ المضادةِ

4 تغطي الأجسامُ المضادةُ الجراثيمَ (فوق)

5 تلتهمُ الخلايا T (فوق) الجراثيمَ وكلَّ خلايا الدمِ التي تعرَّضت للهجوم

اللقاحاتُ المنقذة

اللقاحُ هوَ حقنةٌ منَ الجراثيمِ الميتةِ أو الموادِ الكيميائيةِ التي تصنعُها. يدمّرُ جهازُ مناعةِ الجسمِ الجراثيمَ الميتةَ بسهولةٍ ويهاجمُ الجراثيمَ الحيّةَ عندَ دخولِها في المرّةِ التاليةِ إلى الجسم. وفي المستقبل، قد تُصنعُ اللقاحاتُ من فيروساتٍ غيرِ مؤذيةٍ مع جيناتٍ مضافةٍ لمنحِ أغلفتِها الخارجيةِ الموادَ الكيميائيةَ نفسَها الموجودةَ في الفيروساتِ الخطرة.

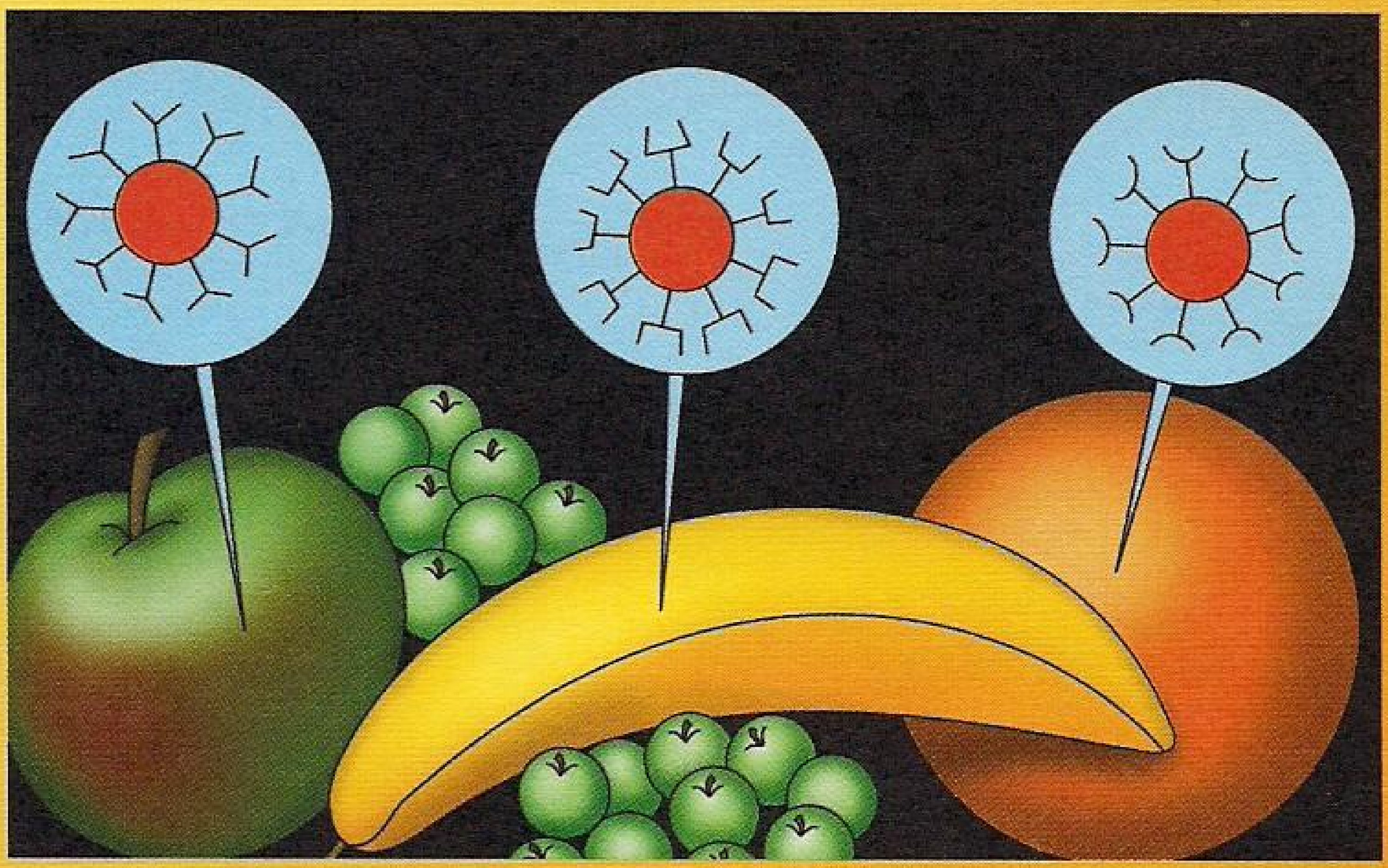


الحقنةُ هيَ الطريقةُ الأكثرُ شيوعاً لمنحِ اللقاح.

هجومُ الجراثيمِ مجدداً

حينَ تنسخُ الجراثيمُ موادَّها الجينية، فإنَّها ترتكبُ الأخطاءَ أكثرَ من الخلايا البشرية. يُطْلَقُ على هذا النوعِ من الخطأ اسمَ **التغييرِ الأحيائي** وقد يفضي إلى أنواعٍ جديدةٍ من الجراثيم. لهذا السبب، يُصابُ البشرُ بأنواعٍ جديدةٍ من الانفلونزا كلَّ عام. لكن هناكَ بعضُ الجراثيم، مثلُ جراثيمِ داءِ السلّ، التي لا يمكنُ القضاءُ عليها بواسطةِ العقاقيرِ الموجودة. يقالُ عن هذهِ الأنواعِ من الجراثيمِ إنّها "مقاومةٌ للعقاقير". يتوجّبُ على العلماءِ تغييرَ التركيبةِ الكيميائيةِ للعقاقيرِ للتّمكُّنِ من قتلِ السلالاتِ الجديدةِ منَ الجراثيم.

توقّع مستقبلي



فاكهةٌ صحّية؟

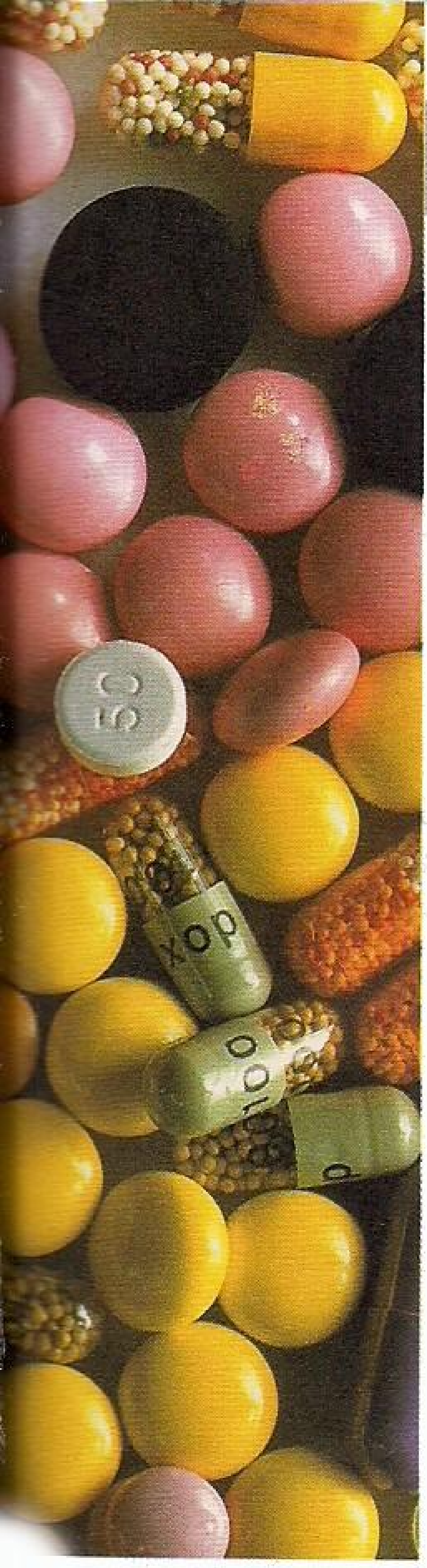
في المستقبل، قد يولّدُ العلماءُ فاكهةً معدّلةً وراثياً محتويةً على أجسامٍ مضادّة. هكذا، يمكنُنا تناولَ الأجسامِ المضادةِ كجزءٍ من غذائِنا العادي، من دون أنْ ندركَ حتّى ما الذي نفعلُه. وفي يومٍ ما، قدْ لا نعودُ بحاجةٍ إلى الحقنِ إذ نستطيعُ الاستمتاعَ بسلطةِ فاكهةٍ لذيذةٍ مليئةٍ بالأجسامِ المضادة.



تضَعُ العالِمةُ هلاماً أحمرَ في طبق. إنّها تزرعُ البكتيريا لمشروعِ بحثٍ علمي، ويوفّرُ الهلامُ الطعامَ للجراثيم. لا يمكنُ تربيةُ الفيروساتِ بهذهِ الطريقةِ لأنّها تحتاجُ إلى خلايا حيّةٍ للتكاثر.

فيروس الأيدز (السيدا)

ينجُمُ مرضُ الأيدز أو السيدا عن فيروسٍ اسمه HIV يهاجمُ نوعاً من خليةِ T. وفي النهاية، يقضي الفيروسُ على جهازِ المناعةِ ويتركُ الضحيةَ عاجزةً أمامَ هجماتِ الجراثيمِ الأخرى. وفي العامِ 1999، بلَغ عددُ المصابين بفيروسِ الأيدز 40 مليون شخصٍ في أرجاءِ العالم، ماتَ منهم 14 مليون. لكنَّ هذهِ الأرقامَ تبقى مُجرّدَ تقديرات، وقد تكونُ الصورةُ الحقيقيةُ أكثرَ شناعة. تجدُرُ الإشارةُ إلى أنَّ معظمَ العقاقيرِ المستخدمةِ لمعالجةِ فيروسِ الأيدز مصمّمةٌ لمنعِ الفيروسِ من نسخِ نفسِه.



العقاقير الذكية

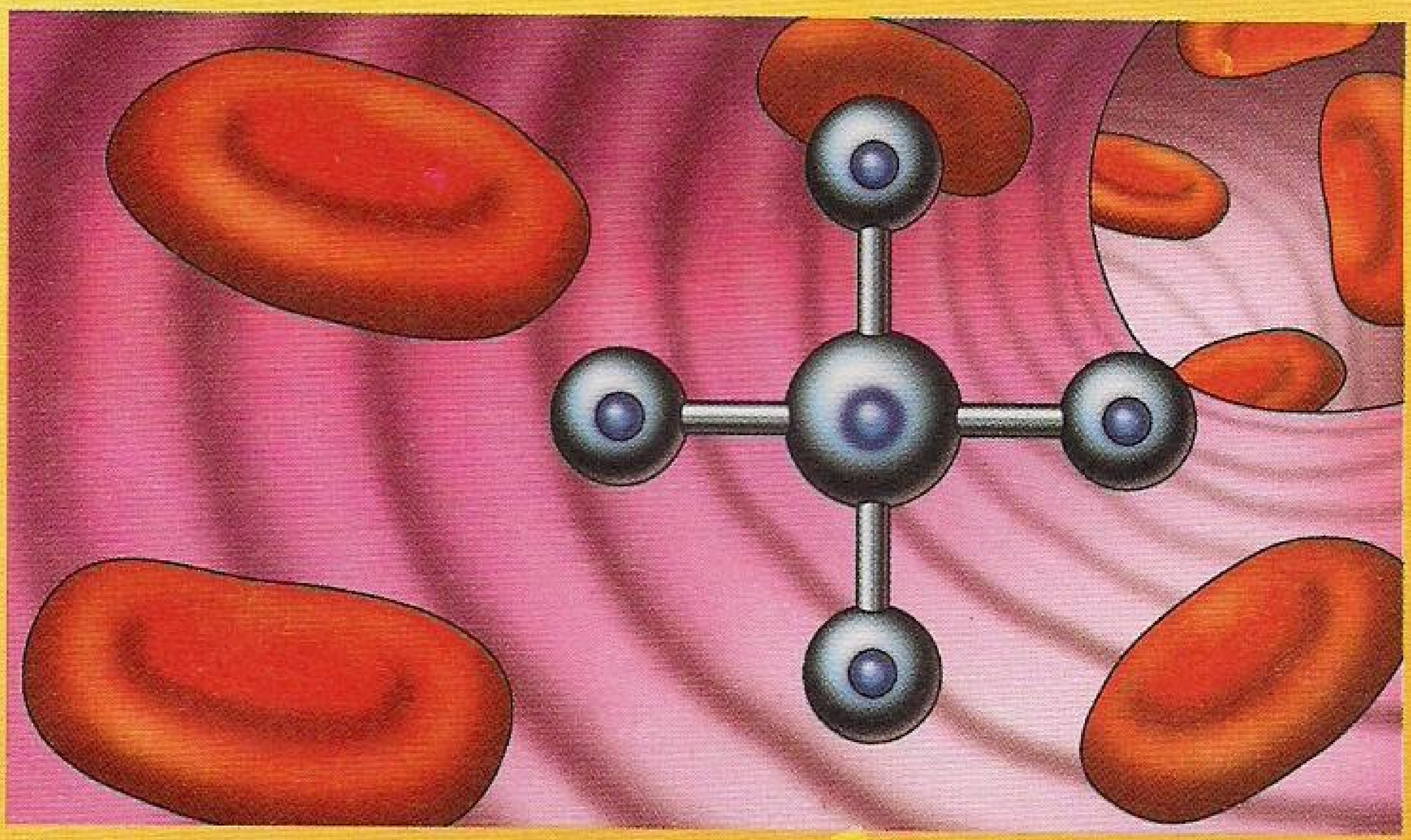
يتمُّ تطويرُ عقاقيرَ جديدةٍ على الدوام. تتألفُ مجموعةُ عقاقيرَ من الأجسامِ المضادّةِ المعدَّلَةِ كيميائياً لمهاجمةِ مرضٍ معيّن. وقد تنقلُ عقاقيرُ أخرى التبديلاتِ الكيميائيةَ التي تنبّهُ الخلايا T لمهاجمةِ الجرثومةِ الهدف. يتمُّ حالياً تصميمُ بعضِ العقاقيرِ الجديدة للمستقبلِ على شاشاتِ الكمبيوتر.

عقاقيرُ على الشاشة

باستعمالِ برنامجِ تصميمِ العقاقيرِ على الكمبيوتر، يَعرِضُ العلماءُ نموذجاً لبروتينٍ هدفٍ في الجسم، ويطابقون من ثمَّ جُزَيْئاتِ العقارِ لمعرفةِ ما إذا كانت تستطيعُ الانضمامَ إلى البروتين. ثم يصنعون العقارَ ويختبرونَه لمعرفةِ طريقةِ عملِه المثلى. قد يستغرقُ الاختبارُ عدّةَ سنواتٍ إذ لا يُسمحُ للأشخاصِ باستعمالِ العقارِ ما لم يتمّ التأكدُ من سلامتِه.



تبيعُ عالمةُ الكيمياءِ في البيرو، أميركا الجنوبية، العقاقيرَ المصنوعةَ من نباتاتِ غاباتِ الأمازون. يقولُ العلماءُ إنّ 40 في المئة من الأنواعِ الحيوانيةِ والنباتيةِ الحيّةِ في الأرضِ موجودةٌ في غاباتِ المطر.



توقّع مستقبلي

باعثاتٌ مصغَّرة؟

في المستقبل، قد نتمكّنُ من نقلِ العقاقيرِ إلى حيثُ تدعو الحاجةُ إليها داخلَ الجسمِ بواسطةِ محرّكاتٍ آليةٍ منمنمةٍ بالغةِ الصغر. يمكنُ برمجةُ هذه الآلاتِ المنمنمةِ لإطاعةِ أوامرَ شفوية. كما يمكنُ تغييرُ جرعةِ العقارِ حسبَ تعليماتٍ صوتيةٍ أو حتى بأشكالِ موجاتِ الدماغ! قد يأتي يومٌ تتوافرُ فيه عقاقيرُ لكلِّ الأمراضِ الممكنة، بما في ذلك عقاقيرُ للقضاءِ على الدهونِ ومساعدةِ أصحابِ الوزنِ الزائدِ في التخلّصِ من السمنة.



تتمُّ صناعةُ العقاقيرِ الممكنِ ابتلاعُها أو مضغُها في شكلِ أقراصٍ أو كبسولاتٍ، أو معَ تغليفةٍ سكّريةٍ. تتفكّكُ الكبسولاتُ وتغليفةُ السكّرِ لإطلاقِ العقارِ في الجهازِ الهضمي. يبتلعُ سكّانُ الغربِ كلَّ يومٍ عشراتِ الملايينِ من العقاقيرِ لمعالجةِ مرضٍ ما أو للتخفيفِ من الألم.

العقاقيرُ المهندسةُ وراثياً

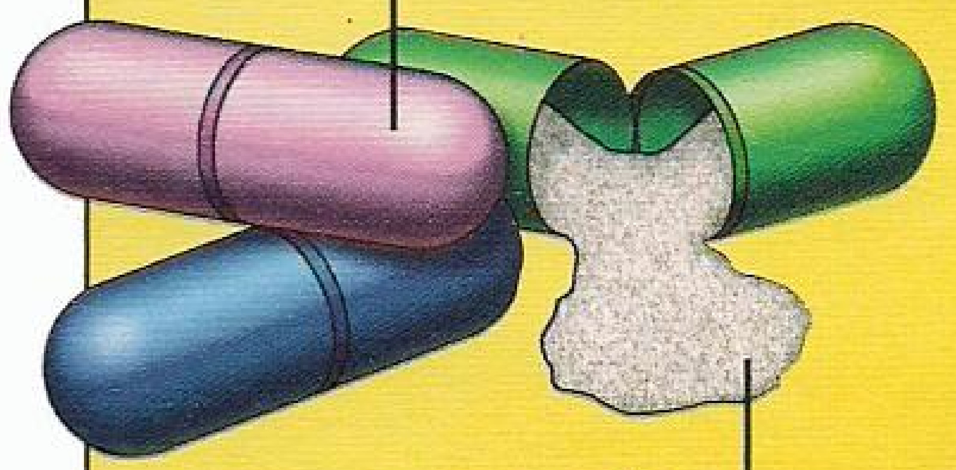
يحتاجُ المصابون بداءِ السكري إلى الأنسولين، وهو هرمونٌ يتحكّمُ في مستوياتِ السكّرِ في الدم. يمكنُ إنتاجُ الأنسولينِ الآنَ بواسطةِ بكتيريا معدّلةٍ وراثياً في أوعيةٍ فولاذيةٍ كبيرةٍ اسمُها المفاعلاتُ الأحيائية. كما يمكنُ استخدامُ الحيواناتِ لصناعةِ عقاقيرَ مهندسةٍ وراثياً. قامَ العلماءُ الاسكوتلنديون باستيلادِ نعجةٍ بواسطةِ جينةٍ بشريةٍ مضافة. تنتجُ النعجةُ حليباً محتوياً على بروتينٍ أساسيٍ للكبدِ والرئتينِ عندَ البشر.

أدويةٌ طبيعيةٌ

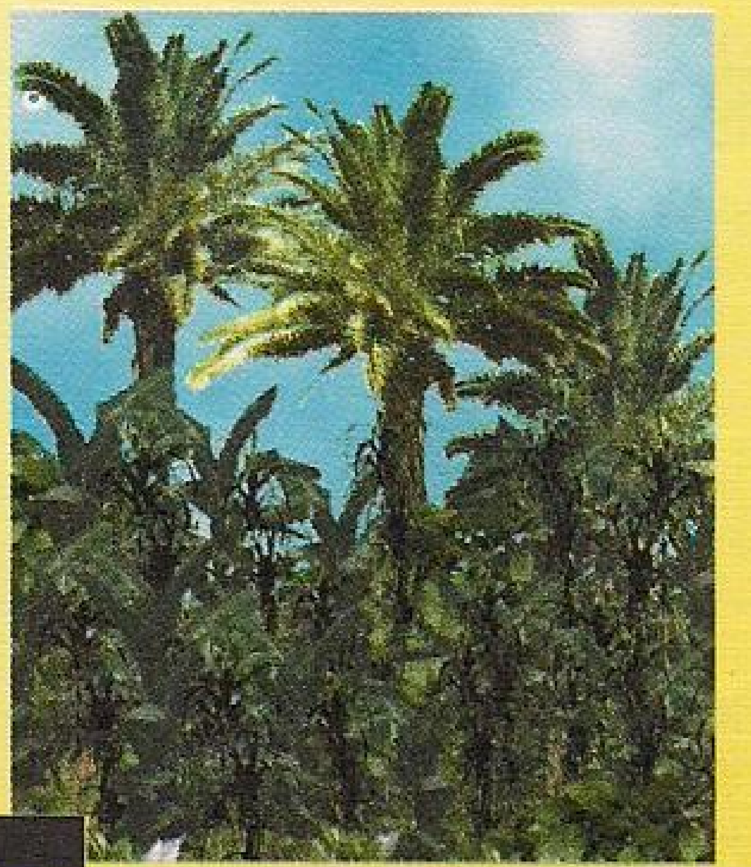
يتوافرُ العديدُ منَ العقاقيرِ المنقذةِ للحياةِ في شكلٍ طبيعيٍ داخلَ النباتات. يستطيعُ العلماءُ إضافةَ جينةِ النبتةِ التي تصنعُ المادةَ إلى د ن أ خليةِ الحيوانِ أو البكتيريا لإنتاجِ العقار. فالعقارُ cyclosporin-A مثلاً يحجُبُ جهازَ المناعةِ ويمنعُ دفاعاتِ الجسمِ من مهاجمةِ الأعضاءِ المزروعة. تمَّ العثورُ على هذا العقارِ أساساً في فطرٍ نروجي، لكنّه باتَ يُصنع الآنَ بواسطةِ بكتيريا معدّلةٍ وراثياً.

جرعةُ العقار

يجبُ تناولُ العقاقيرِ بالكمياتِ الصحيحة. ثمّةَ طريقةٌ لفعلِ ذلكَ وهيَ تغليفُ العقارِ بمادةٍ اسمُها البوليمر. يتفكّكُ البوليمر ببطءٍ داخلَ الجهازِ الهضمي من دونِ إلحاقِ الأذى فيه. هكذا، ينطلقُ العقارُ ببطءٍ وبالجرعاتِ الصحيحةِ داخلَ الجسم.



حصةٌ من الأرباح؟



تبحثُ شركاتُ العقاقيرِ على الدوامِ في غاباتِ المطرِ الاستوائيةِ عن نباتاتٍ يمكنُ استعمالُها بمثابةِ أدوية. لكنَّ السكانَ الأصليين وحكوماتِ بلدانِ غاباتِ المطرِ باتوا يطالبونَ الآنَ بحصةٍ من أرباحِ العقاقيرِ إذ إنَّ الجيناتِ تؤخذُ من نباتاتِهم المحليّة.

القصّةُ الداخلية

هناكَ بعضُ الإصاباتِ والأمراضِ التي لا تظهرُ على خارجِ الجسمِ بالرغمِ من خطورتِها وتهديدِها للحياة. لهذا السببِ، يطوّرُ العلماءُ تقنياتٍ جديدةً لتوفيرِ صورةٍ أوضحَ عن داخلِ أجسامنا.

المنظارُ الداخلي

المنظارُ الداخليُ هو عبارةٌ عن أنبوبٍ مرن، صغيرٍ كفايةٍ لإقحامِهِ في إحدى الفتحاتِ الطبيعيةِ للجسم أو عبرَ جرحٍ صغيرٍ اسمه شقّ. يُنفخُ الهواءُ عبرَ الأنبوبِ لدفعِ الأعضاءِ جانباً ومنحِ الطبيبِ رؤيةً أوضحَ للمساحةِ المرادِ فحصِها. تملكُ مناظيرُ أخرى كلّاباً شبيهاً بالملقطِ لالتقاطِ عيّنةٍ منَ المساحةِ المريضةِ لإخضاعِها لمزيدٍ من التحليل. يُستخدمُ المنظارُ الداخليُ أيضاً في العملياتِ الجراحيةِ (راجع الصفحة 18).



يستخدمُ هذا الجرّاحُ منظاراً داخلياً لفحصِ المريض. جرى تصميمُ ثيابِ الجرّاحِ وقفازاتِهِ وقناعِهِ لمنعِ الجراثيمِ من الدخولِ إلى جسمِ المريض.

كيفَ يعملُ المنظارُ الداخلي

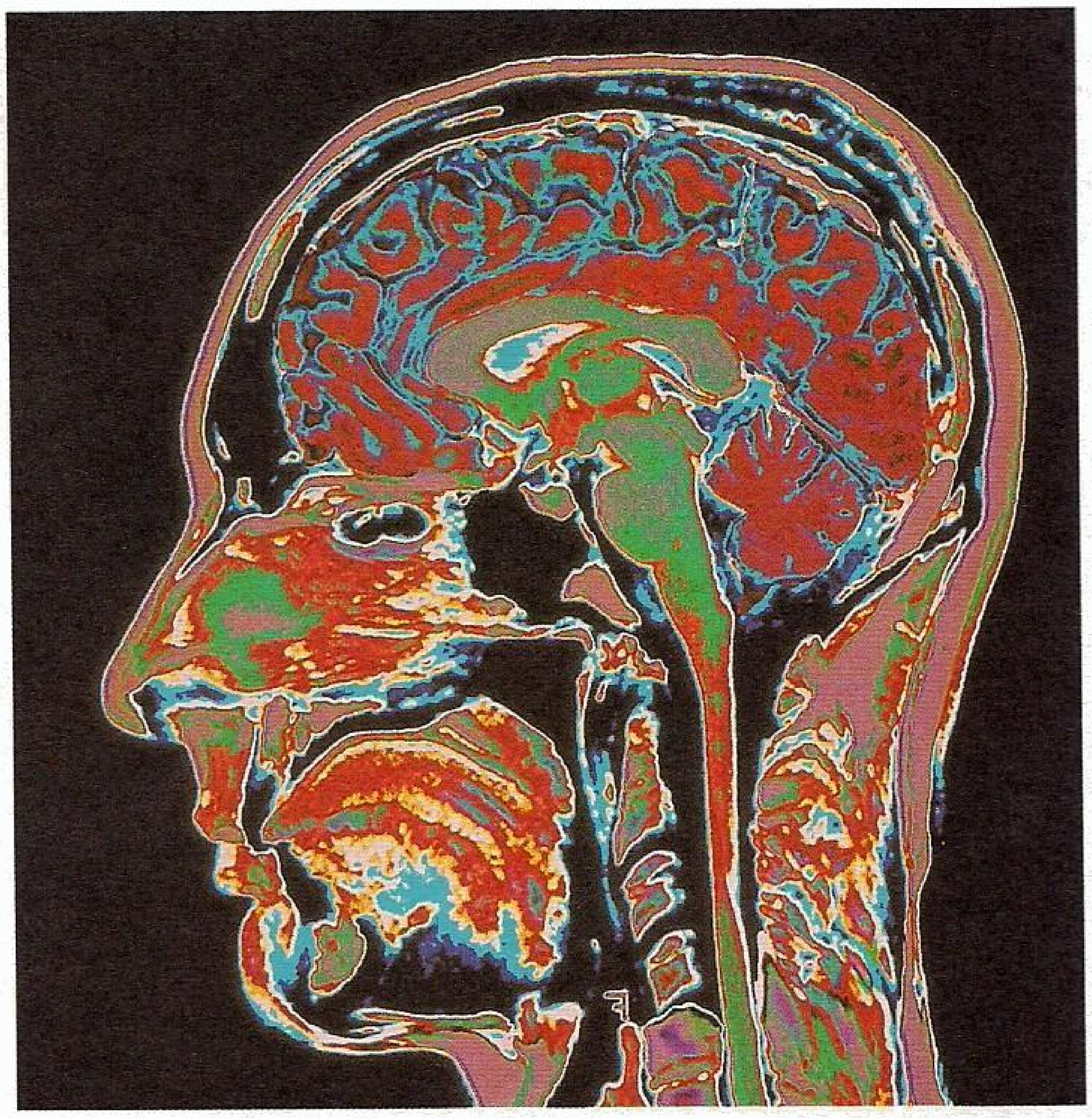


يُحرّكُ الجرّاحُ ذراعاً دقيقةً للتحكمِ في المنظارِ الداخلي. وتوفّرُ أحزمةٌ من الأليافِ البصريةِ الضوءَ داخلَ جسمِ المريض.

التصويرُ الطبقيُّ فوقَ الصوتي

تخرجُ أجهزةُ التصويرِ الطبقي فوقَ الصوتي أصواتاً حادةً من أعضاءِ الجسمِ وتسجّلُ الصدى. يستخدمُ الكمبيوترُ هذا الصدى لتكوينِ صورةٍ متحرّكةٍ لناحيةِ الجسمِ قيدَ الفحص. قد تكونُ هذه الناحيةُ صمّامَ القلبِ أو طفلاً في رحمِ أمّه. يُستخدمُ التصويرُ الطبقيُ فوقَ الصوتي بشكلٍ منتظمٍ للتحققِ من نموِّ الجنينِ فيما لا يزالُ في بطنِ أمه.

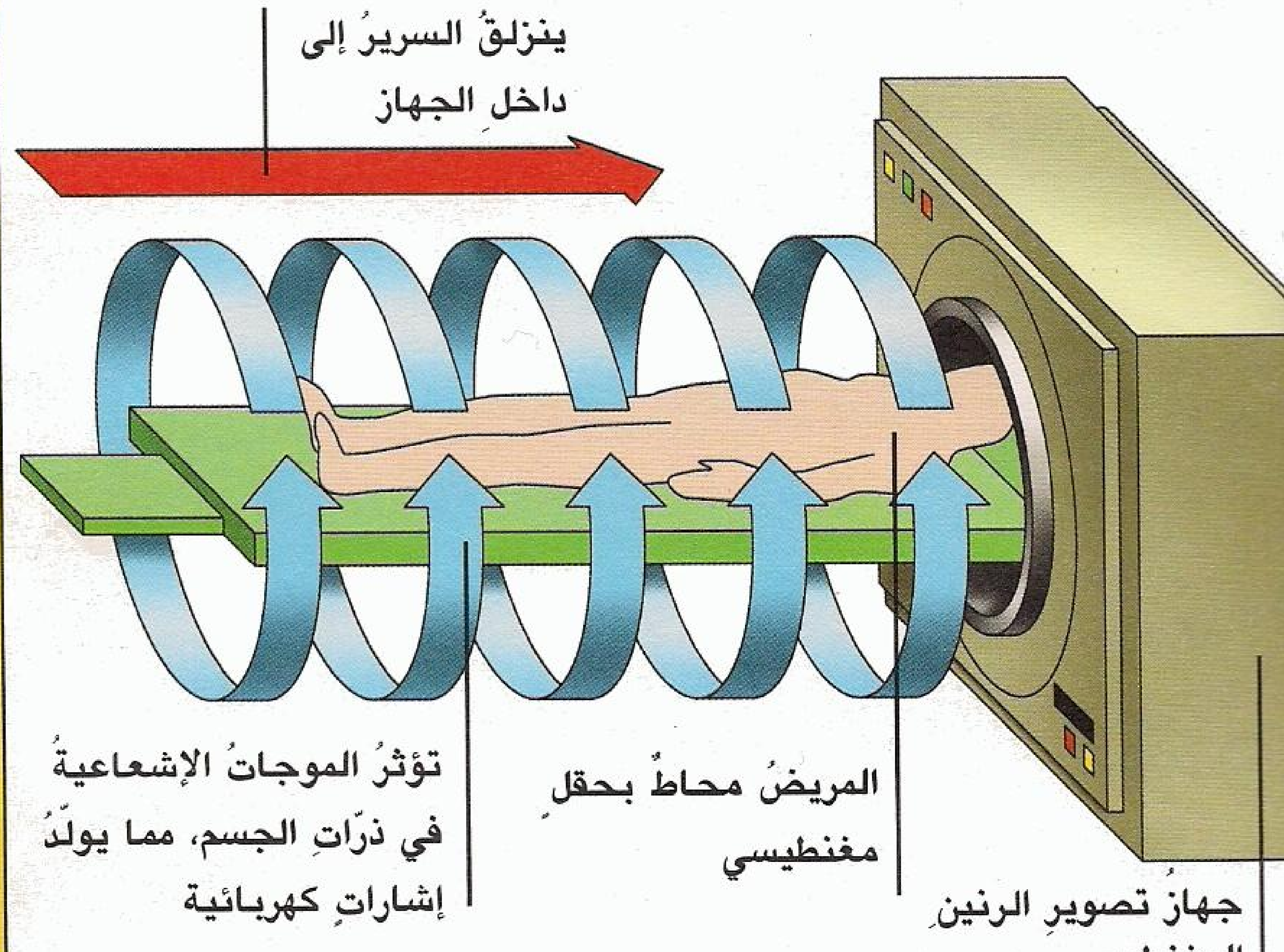
الأشعةُ السينيةُ وتصويرُ الرنينِ المغنطيسي



تَسْتَخْدِمُ أجهزةُ التصويرِ الطبقي بالكمبيوترِ حزاماً من الأشعّةِ السينيةِ الضعيفةِ جداً للتحرّكِ حولَ الجسم. تولّدُ الأشعةُ السينيةُ صورةً لداخلِ الجسمِ من زوايا مختلفة. أمّا تصويرُ الرنينِ المغنطيسي فيضعُ المريضَ في حقلٍ مغنطيسي ثمّ يستخدمُ دفعاتٍ من الموجاتِ الإشعاعيةِ لتكوينِ صورةٍ للنسيج، وحتى للدمِ المتدفق. يتولّى كمبيوترٌ ترجمةَ الصورِ المولّدةِ ويعرضُ النتائجَ على شاشةِ تلفزيون.

يُظهرُ تصويرُ الرنينِ المغنطيسي لرأسِ الشخصِ دماغَه بوضوح. يستطيعُ هذا النوعُ منَ التصويرِ توفيرَ صورٍ متحركةٍ لأعضاءٍ مثلِ الدماغِ والقلب.

كيف يعملُ جهازُ تصويرِ الرنينِ المغنطيسيِّ



تصويرُ الرنينِ المغنطيسيِّ

- يستلقي المريضُ على سرير
- يولّدُ المغنطيسُ الكهربائيُّ حقلاً مغنطيسياً
- تحتوي الألواحُ المنحنيةُ على أسلاكٍ ملفوفةٍ تُصدرُ موجاتٍ إشعاعية. تؤدّي الموجاتُ الإشعاعيةُ إلى دورانِ النوى المركزيةِ للجزيئاتِ في الجسم، ممّا يولّدُ إشاراتٍ إشعاعيةً أو كهربائيةً مغنطيسية.
- يتمُّ التقاطُ الإشاراتِ الصادرةِ من الذرّاتِ داخلَ الأسلاكِ الملفوفة.
- يحوّلُ الكمبيوترُ الإشاراتِ إلى صورة، ويتخلّصُ منَ الإشاراتِ غيرِ المرغوبِ فيها الصادرةِ عن دهنِ الجسمِ وعضلاتِه.

توقّعٌ مستقبلي



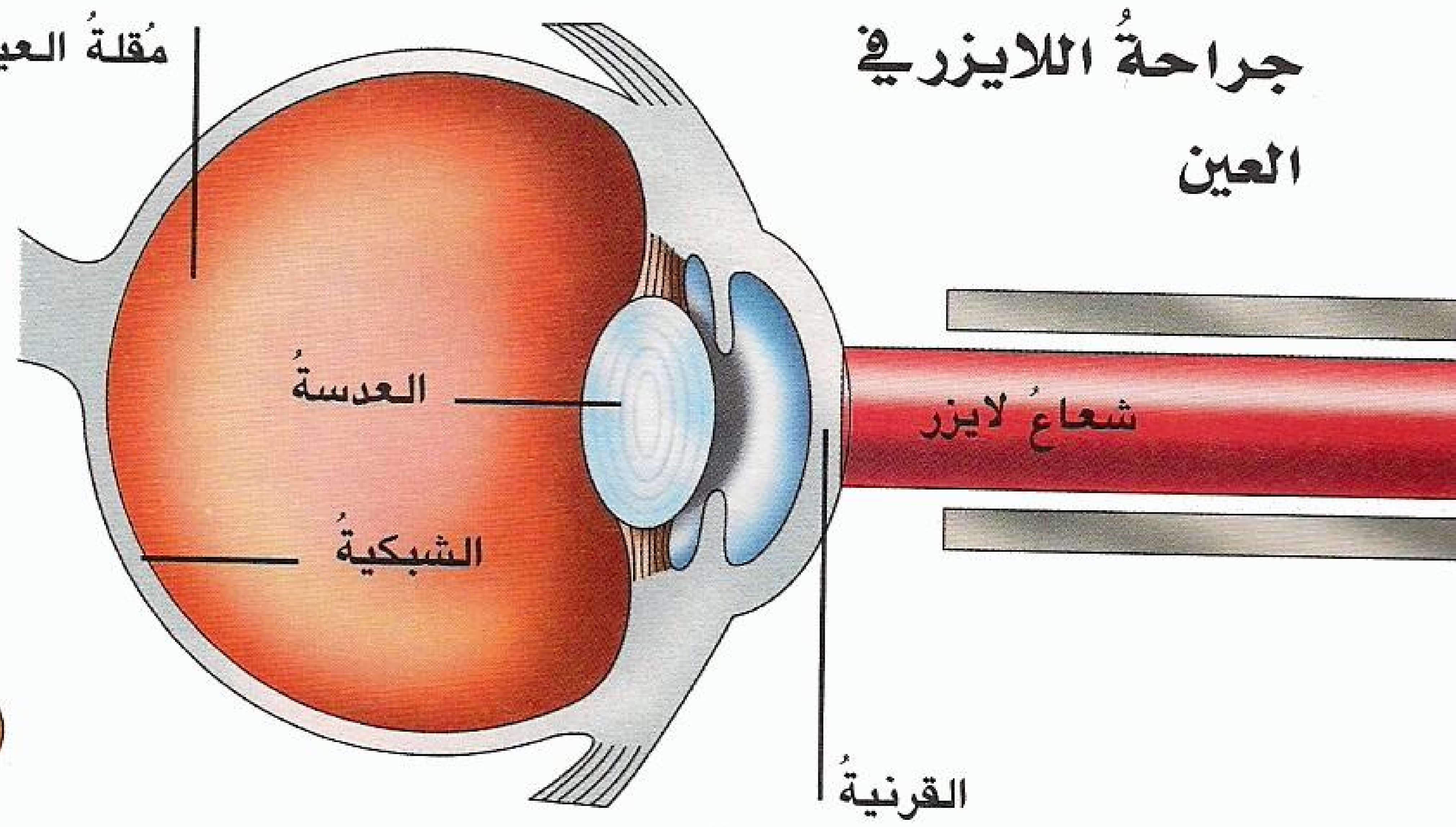
تصويرٌ طبقيٌّ للمرض؟

قد يأتي يومٌ يفحصُكَ الطبيبُ بواسطةِ جهازٍ يدوي للتصويرِ الطبقي يشبهُ إلى حدٍّ ما جهازَ التحكمِ عن بعد. يمرِّرُ الطبيبُ هذا الجهازَ فوقَ جسمِك وتزوّدُه الآلةُ بقراءةٍ شاملةٍ لوضعِك الصحي والأمراضِ التي تعاني منها.

حدودُ الجراحة

عنَتْ الجراحةُ التقليديةُ شقَّ جسمِ المريض، لكنَّ الجراحةَ الحديثةَ قد تخفِّفُ من الأذى اللاحقِ بجسمِ المريضِ من خلالِ استعمالِ الجراحةِ المنظارية. هكذا، ينجزُ الجرّاحُ العمليةَ باستعمالِ كلاّباتٍ ومقصاتٍ بالغةِ الصغرِ أو حتى جهازِ لايزرٍ مركّبٍ على المنظار. يشاهدُ الجرّاحُ ما الذي يقومُ به من خلالِ النظرِ إلى شاشةِ تلفزيون مُرحَّلةٍ من المنظارِ نفسِه أو من منظارٍ آخر.

جراحةُ اللايزر في العين



يحرقُ شعاعُ اللايزر مقداراً صغيراً من القرنيةِ لمساعدةِ العدسةِ في تركيزِ الضوءِ بوضوحٍ أكبرَ على الشبكية.

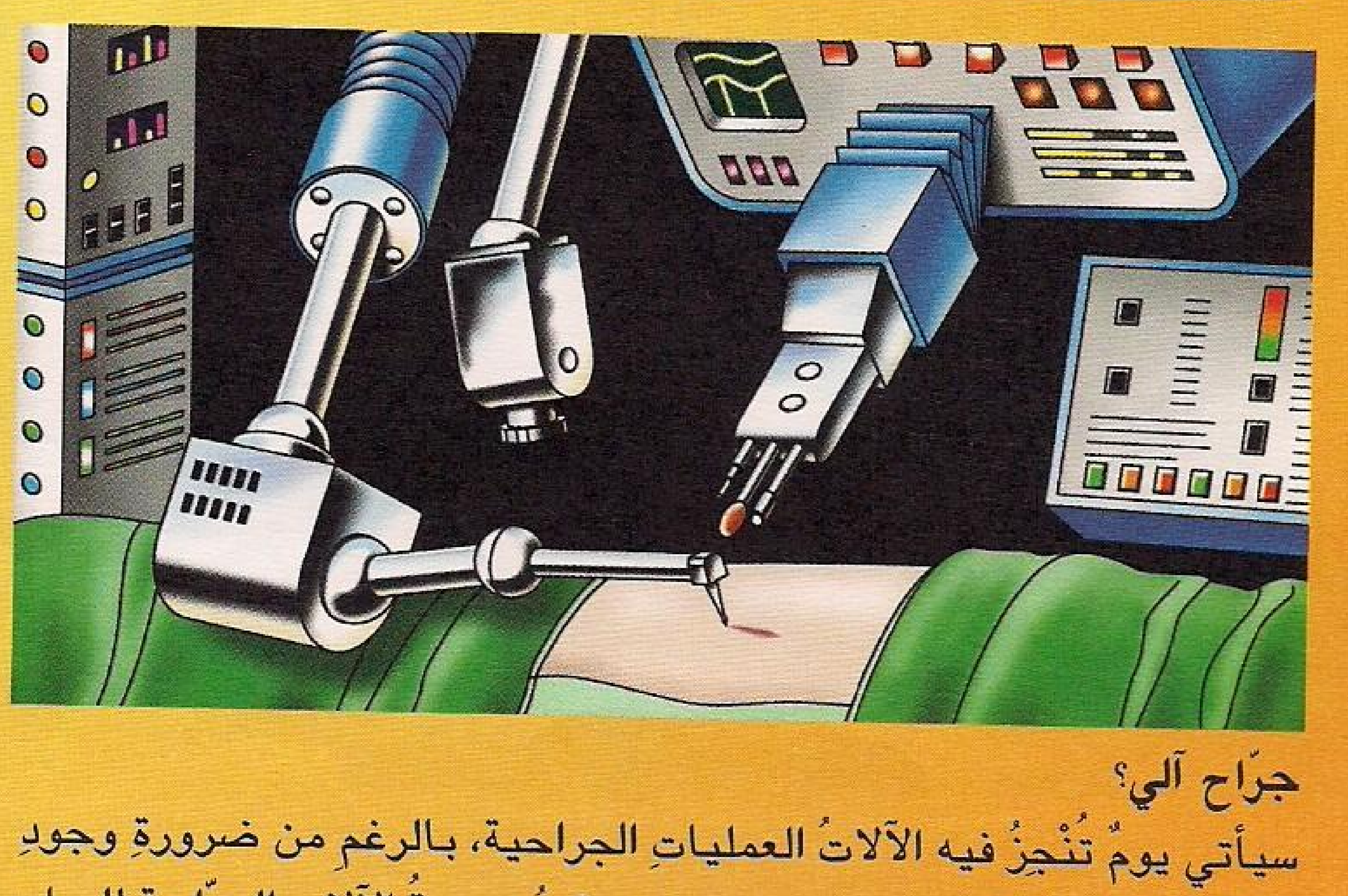
جراحةُ اللايزر

في السنواتِ الأخيرة، حلَّ اللايزرُ مكانَ المِشرَطِ في بعضِ عملياتِ الشقِّ الدقيقة. والميزةُ في اللايزر هو أنَّ الحرارةَ المنبعثةَ من شعاعِ اللايزر تختمُ أطرافَ الأوعيةِ الدمويةِ الصغيرةِ بحيثُ يفقدُ المريضُ دماً أقلَّ ممّا يفعلُ في العمليةِ العادية. ويمكنُ التحكمُ بدقةٍ في أجهزةِ اللايزر. إنّها مفيدةٌ جداً في الجراحةِ الدقيقة، كما في عملياتِ العين.

دمٌ جديدٌ

إذا خسرَ المريضُ دمَه أثناءَ العملية، قد يحتاجُ إلى نقلِ دم. يزدادُ سنةً بعدَ سنةٍ عددُ عملياتِ نقلِ الدم، ممّا يسببُ نقصاً عالمياً في الدم. وفي أواخرِ التسعيناتِ منَ القرنِ العشرين، بدأ استعمالُ الدمِ الاصطناعي. إنّه مؤلفٌ من موادَّ اسمُها perfluorocarbons تنقلُ الأكسجين عبرَ الجسمِ تماماً مثلَ الدمِ الحقيقي.

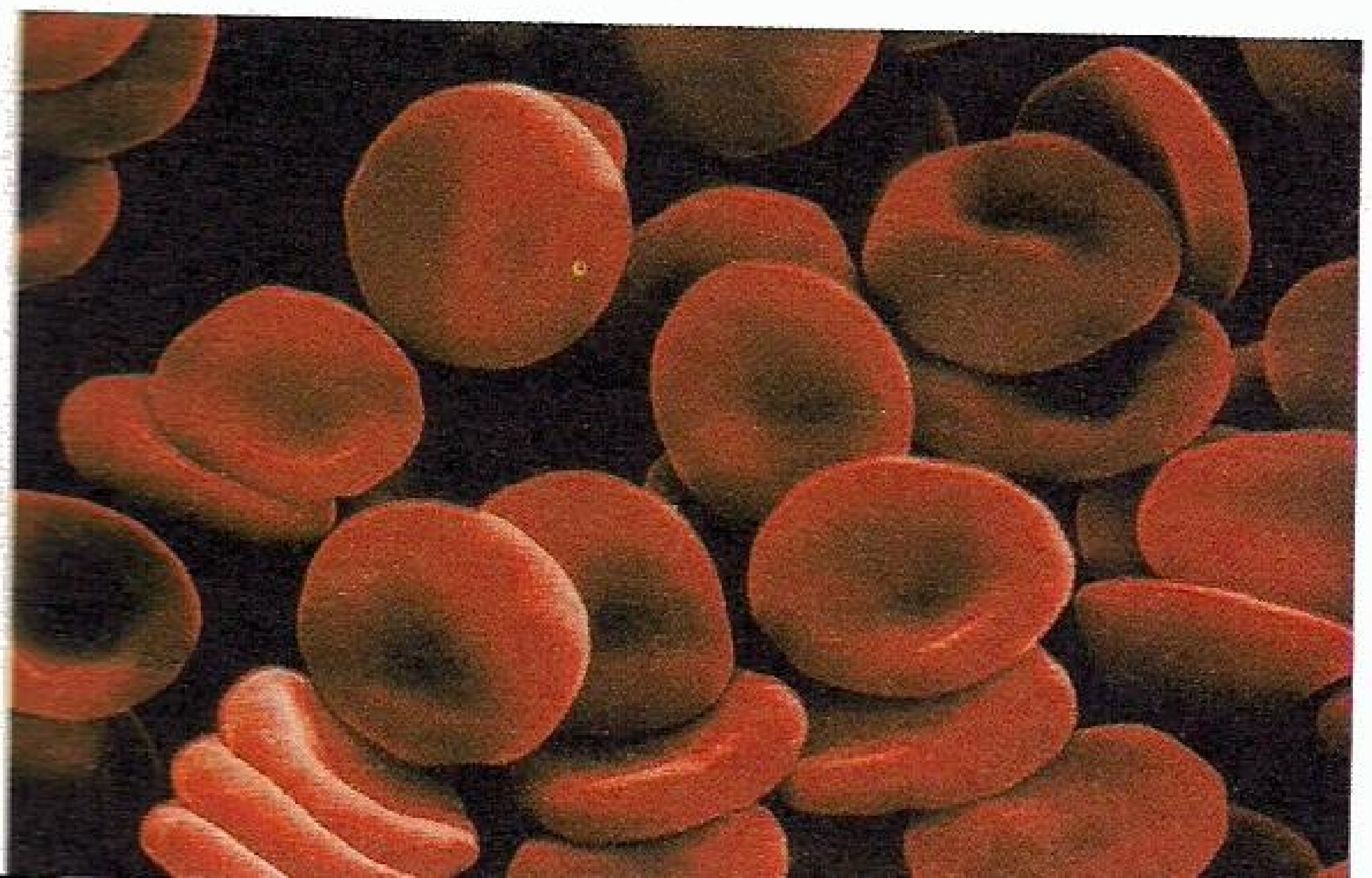
توقّع مستقبلي



جرّاح آلي؟

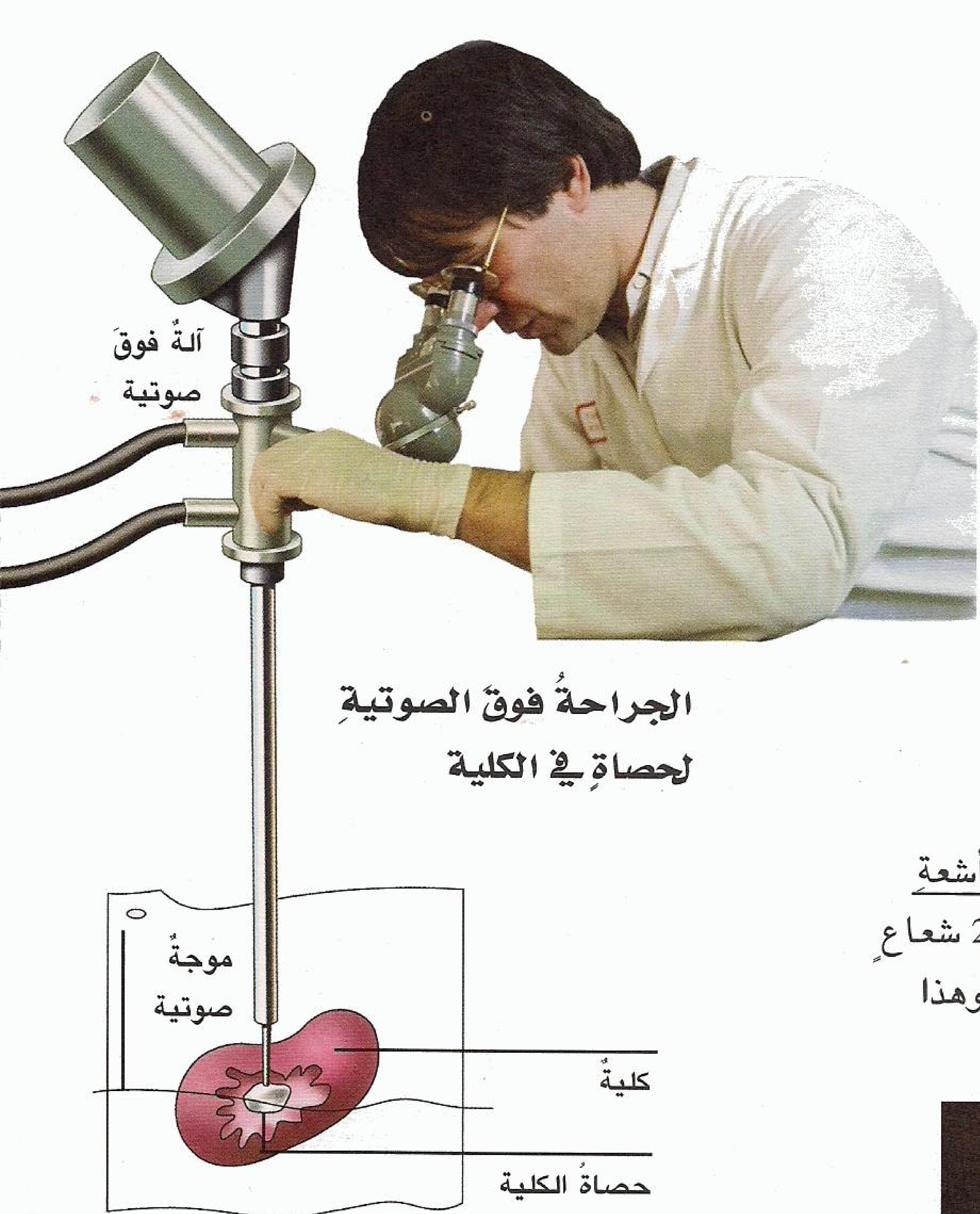
سيأتي يومٌ تُنْجِزُ فيه الآلاتُ العملياتِ الجراحية، بالرغم من ضرورةِ وجودِ الجرّاحين الخبراءِ للإشرافِ على العمل. يمكنُ برمجةُ الآلاتِ الجرّاحة للعملِ بدقةٍ بالغة. وهذا الأمرُ مفيدٌ خصوصاً في جراحةِ الدماغِ حيثُ يؤدي الخطأُ الصغيرُ إلى نتائجَ مميتة. يستطيعُ الجرّاحُ التحكمَ في الآلةِ باستعمالِ كمبيوترٍ وسمّاعةٍ للحقيقةِ الالكترونية. في الوقتِ الحاضر، تساعدُ أجهزةُ تصويرٍ موصولةٌ بأجهزةِ محاكاةٍ للحقيقةِ الالكترونيةِ في مساعدةِ الجرّاحين على التمرّنِ قبلَ إجراءِ العملية.

يعزى لونُ هذهِ الخلايا الحمراءِ في الدم (إنّها مرئيةٌ بواسطةِ مجهر) إلى خضابٍ كيميائي ينقلُ ذرّاتِ الأكسجين التي تحتاجُ إليها الخلايا للبقاءِ على قيدِ الحياة.



علاجٌ صوتيٌّ

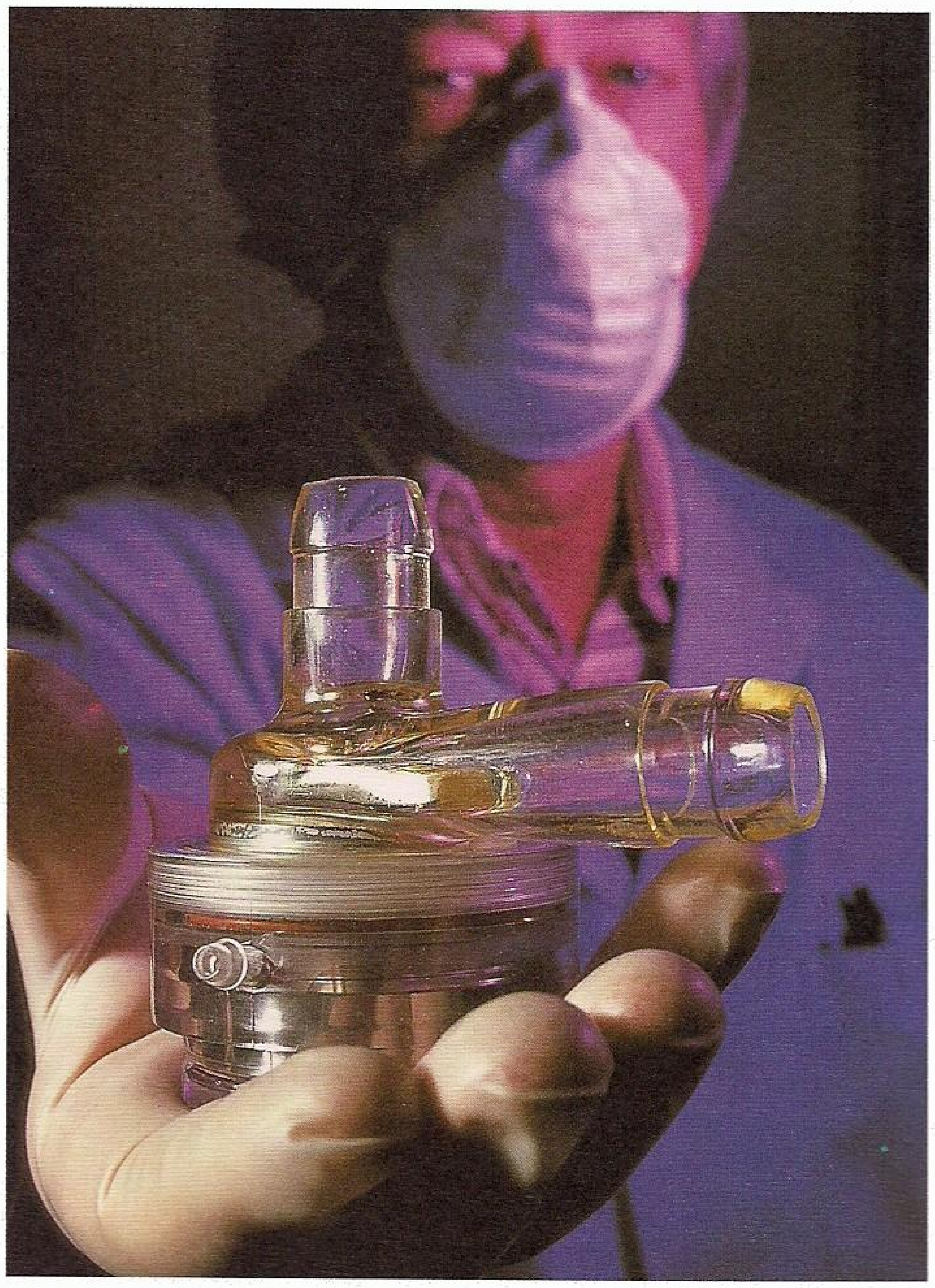
تستطيعُ الآلةُ فوقَ الصوتيةِ إنتاجَ موجاتٍ صوتيةٍ عاليةٍ جداً لتتمكّنَ الأذنُ البشريةُ من كشفِها. تُستَخدمُ هذه الآلاتُ لتوليدِ صورٍ للجسمِ (راجع الصفحة 16)، وكذلكَ لتفجيرِ الحصى غيرِ المرغوبِ فيها من الكلى. وحصى الكلية هي تراكماتٌ منَ الأملاحِ والمعادنِ الأخرى داخلَ الكلية. توجّهُ الآلةُ فوقَ الصوتيةِ الموجاتِ الصوتيةَ مباشرةً إلى الحصاةِ في الكلية. تولّدُ الموجاتُ الصوتيةُ ذبذباتٍ، ممّا يدفعُ الحصاةَ في الكليةِ إلى الذبذبةِ إلى أن تتفتّتَ إلى عدّةِ أقسام.



الجراحةُ فوقَ الصوتيةِ لحصاةٍ في الكلية

موجاتُ الدماغ

يمكنُ معالجةُ أورامِ الدماغِ بطريقةٍ مماثلةٍ بواسطةِ أشعةِ غاما المطلَقةِ من خارجِ الرأس. تبثُّ سكينُ غاما 201 شعاعٍ من أشعةِ غاما نحوَ الورم، من كلِّ الزوايا المختلفة. وهذا العلاجُ غيرُ مؤلمٍ ولا يُتلفُ بقيةَ الدماغ.

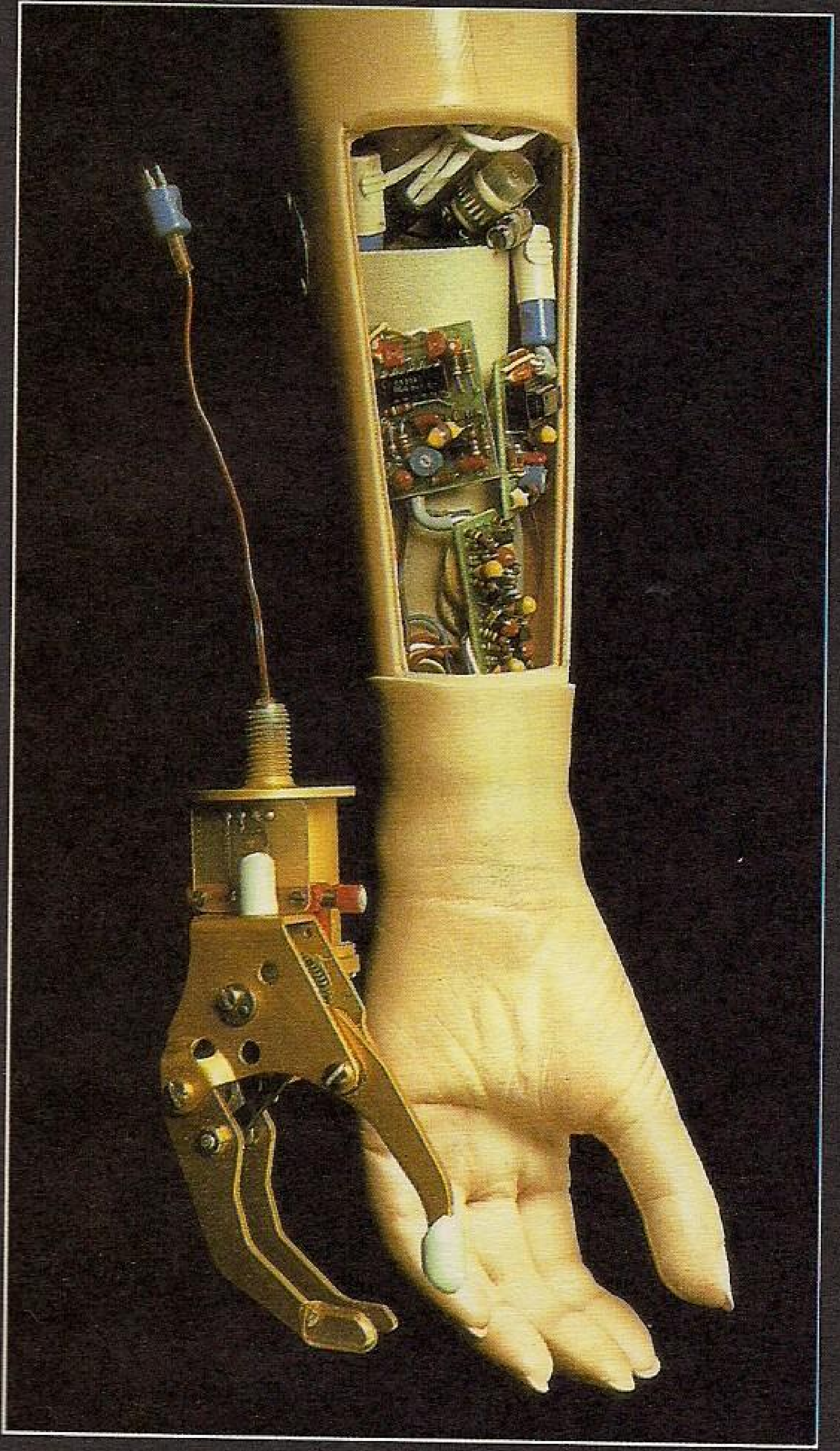


مساعدةُ القلب

يشتملُ القلبُ على أربعِ حجيراتٍ لضخِّ الدم. كما يملكُ صماماتٍ للتحكمِ في دفقِ الدم. إذا أخفقت هذه الحجيراتُ أو الصماماتُ، تكونُ النتيجةُ مميتة. يستطيعُ الجرّاحون تركيبَ صماماتٍ اصطناعيةٍ وزرعَ مطاطٍ من السيليكون لمساعدةِ الصماماتِ أو الحجيراتِ أو حتى استبدالِها بالكامل. يوضعُ النسيجُ المزروعُ بالقربِ من قلبِ المريضِ وتجري تغذيتُه من خارجِ الجسم. وهناكَ طريقةٌ أخرى تقضي بتطعيمِ عضلاتٍ من الكتفِ بأحدِ الشرايينِ المنبعثةِ من القلب. يتولّى جهازٌ الكترونيٌ اسمُه ضابطةُ النبضِ التحكمَ في انقباضِ العضلةِ بالتزامنِ معَ خفقانِ القلبِ وتحسينِ قوّةِ ضخِّ القلب.

يمسكُ الجرّاحُ بصمامِ قلبٍ اصطناعي.

أجسامٌ جديدةٌ بدلَ القديمة



إنها ذراعٌ اصطناعيةٌ ابتكرتْها جامعةُ يوتاه في الولاياتِ المتحدة. تعملُ هذه الذراعُ على تقويةِ النبضاتِ الكهربائيةِ البالغةِ الصِّغرِ الصادرةِ من عضلاتِ الذراعِ العلوية. يستطيعُ الشخصُ استخدامَ هذه الإشاراتِ لتحريكِ ذراعِه الاصطناعية.

إذا أُصيبت أنحاءٌ من الجسمِ بالمرض، يمكنُ استبدالُها من خلالِ زرعِ أعضاءٍ جديدةٍ اصطناعية. وفي العامِ 1954، أنجزَ جرّاحون في بوسطن، الولاياتِ المتحدة، أوّلَ عمليةٍ ناجحةٍ لزرعِ الكلية. وفي العامِ 1967، أنجزَ الجرّاحُ كريستيان برنار، من جنوبِ أفريقيا، أوّلَ عمليةِ زرعِ قلب. لكنَّ المريضَ ماتَ بعد 18 يوماً. أمّا اليوم، فقد باتت عملياتُ زرعِ القلبِ والرئتين والكليتين والكبدِ من العملياتِ الجراحيةِ الروتينية. تتمُّ معالجةُ المرضى بعقاقيرَ تمنعُ جهازَ المناعةِ من مهاجمةِ العضوِ المزروع.

زرعُ الأنسجة

يُعتبرُ زرعُ الأنسجةِ من أبسطِ عملياتِ الزّرع. يتمُّ مثلاً زرعُ الجلدِ حينَ يتعرّضُ الشخصُ لحروقٍ أو جروحٍ بالغة. ويستخدمُ الجرّاحون الجلدَ المأخوذَ من أيِّ ناحيةٍ أخرى منَ الجسمِ بحيثُ لا يرفضُ الجسمُ النسيجَ المزروع. كما يسهلُ حفظُ الجلدِ حياً، إذ يمكنُ تجميدُه في الثلاجةِ إلى حينِ الحاجةِ إليه.

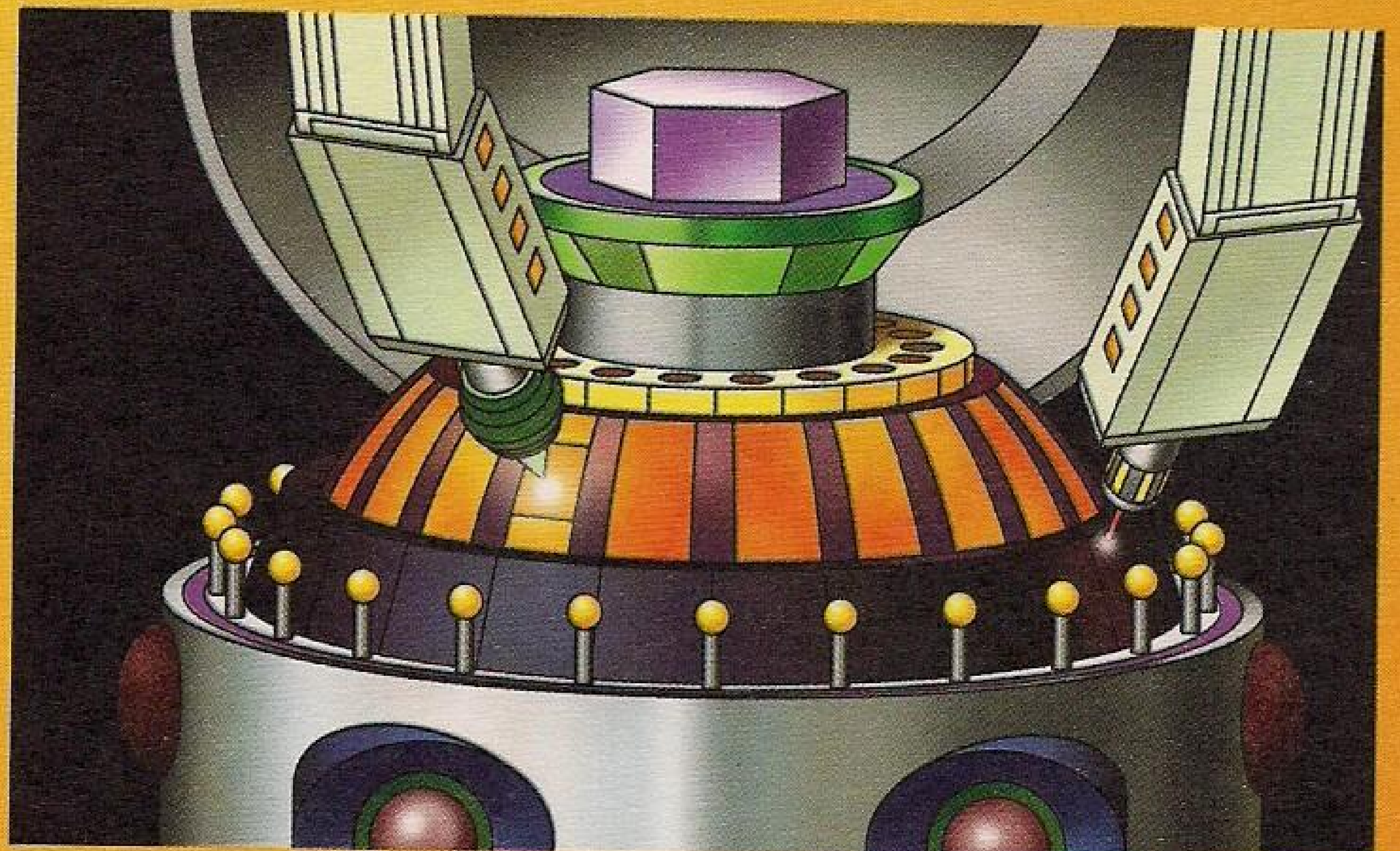
"قطع غيار"

مع ازديادِ الحاجةِ إلى أنحاءٍ جديدةٍ منَ الجسم، توجَّبَ على العلماءِ العثورُ على بدائلَ للأعضاءِ المأخوذةِ منَ البشرِ الواهبين. والواقعُ أنَّ الأنحاءَ الاصطناعيةَ المزروعةَ تتألّفُ من أنواعٍ خاصةٍ منَ المعدنِ أو البلاستيك بحيثُ لا يهاجمُها جهازُ المناعة. تُستخدمُ هذه الأنحاءُ الاصطناعيةُ عموماً لاستبدالِ الوركينِ والذراعينِ والساقين. وباتت الأوصالُ الاصطناعيةُ متطورةً جداً الآن بحيثُ يمكنُ وصلُها بعضلاتٍ سليمةٍ قادرةٍ على الانتفاضِ استجابةً إلى الإشاراتِ الصادرةِ منَ الدماغ. وفي المقابل، تتحكّمُ هذه العضلاتُ في حركةِ الوصلِ الجديد.

توقّع مستقبلي

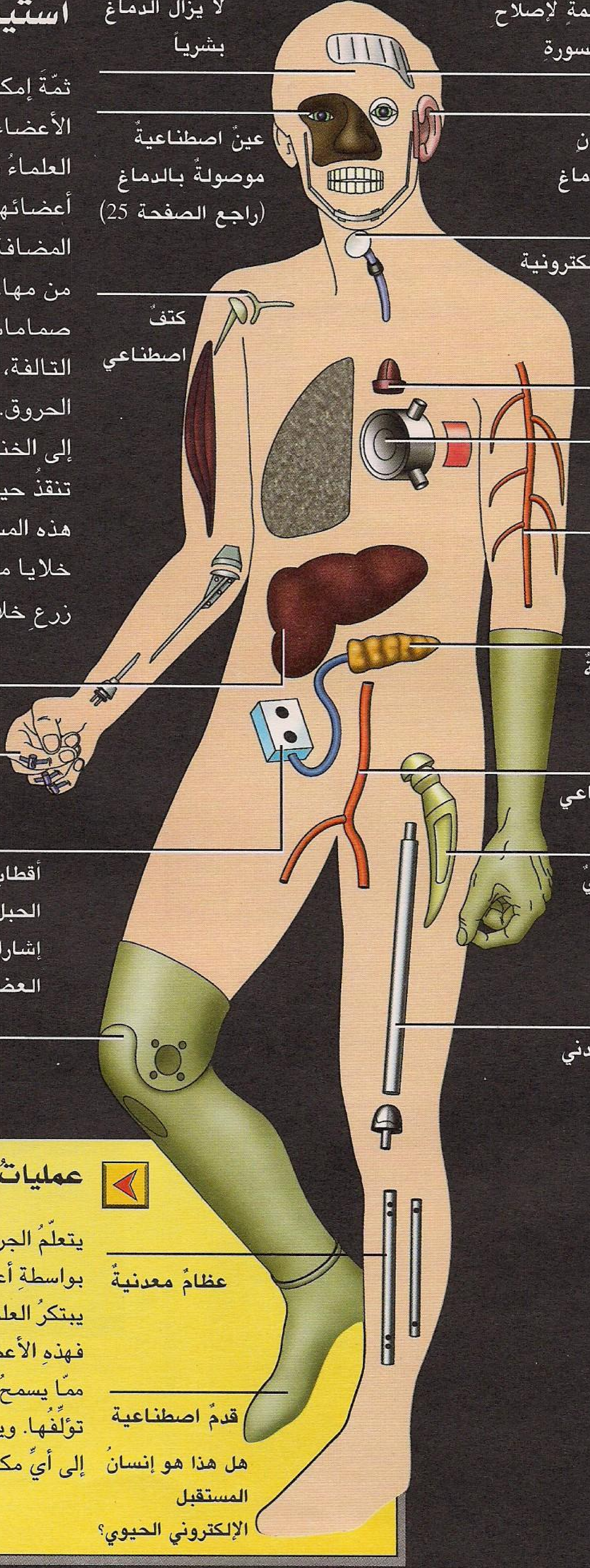
آلاتٌ حيّة؟

في المستقبل، قد نتمكّنُ من استبدالِ كلِّ ناحيةٍ من أنحاءِ الجسم، بما في ذلكَ الدماغ، بواسطةِ أعضاءٍ اصطناعية. وقد نتمكّنُ حينَها من ابتكارِ آلاتٍ حيّةٍ مصنوعةٍ بالكاملِ من أعضاءٍ اصطناعيةٍ وأنحاءٍ منَ الجسمِ البشري. لكنَّ هذه المسألةَ تطرحُ بعضَ الأسئلةِ المحيّرة. هل يجدُرُ مثلاً بالآلةِ أن تملكَ حقوقَ البشرِ نفسَها؟



استيلادُ أعضاءٍ جديدة

ثمّةَ إمكانيةٌ أخرى يدرُسُها العلماءُ في مجالِ زرعِ الأعضاء. ففي التسعيناتِ منَ القرنِ العشرين، نجحَ العلماءُ في استيلادِ خنازيرَ معدّلةٍ وراثياً يمكنُ استخدامُ أعضائها في مجالِ زرعِ الأعضاء. فالجينةُ البشريةُ المضافةُ إلى الأعضاءِ تصنعُ بروتيناً يمنعُ جهازَ المناعةِ من مهاجمةِ العضوِ المزروع. وبالفعل، تمّ استخدامُ صماماتِ قلبِ الخنزيرِ لاستبدالِ الصمّاماتِ البشريةِ التالفة، كما استُخدمَ جلدُ الخنزيرِ في معالجةِ ضحايا الحروق. لكن هل تُعتبرُ هذه التكنولوجيا وحشيةً بالنسبةِ إلى الخنازير؟ وإن كانت كذلك، هل يجدُرُ منعُها رغمَ أنّها تنقذُ حياةَ البشر؟ يأملُ العلماءُ على المدى الطويل في حلِّ هذه المشكلةِ من خلالِ استيلادِ الأعضاءِ الجديدةِ من خلايا مأخوذةٍ من بيوضٍ بشريةٍ ملقّحةٍ أو من خلالِ زرعِ خلايا بشريةٍ في المختبرات.



هل هذا هو إنسانُ المستقبل الإلكتروني الحيوي؟

عملياتُ الزرعِ في المستقبل

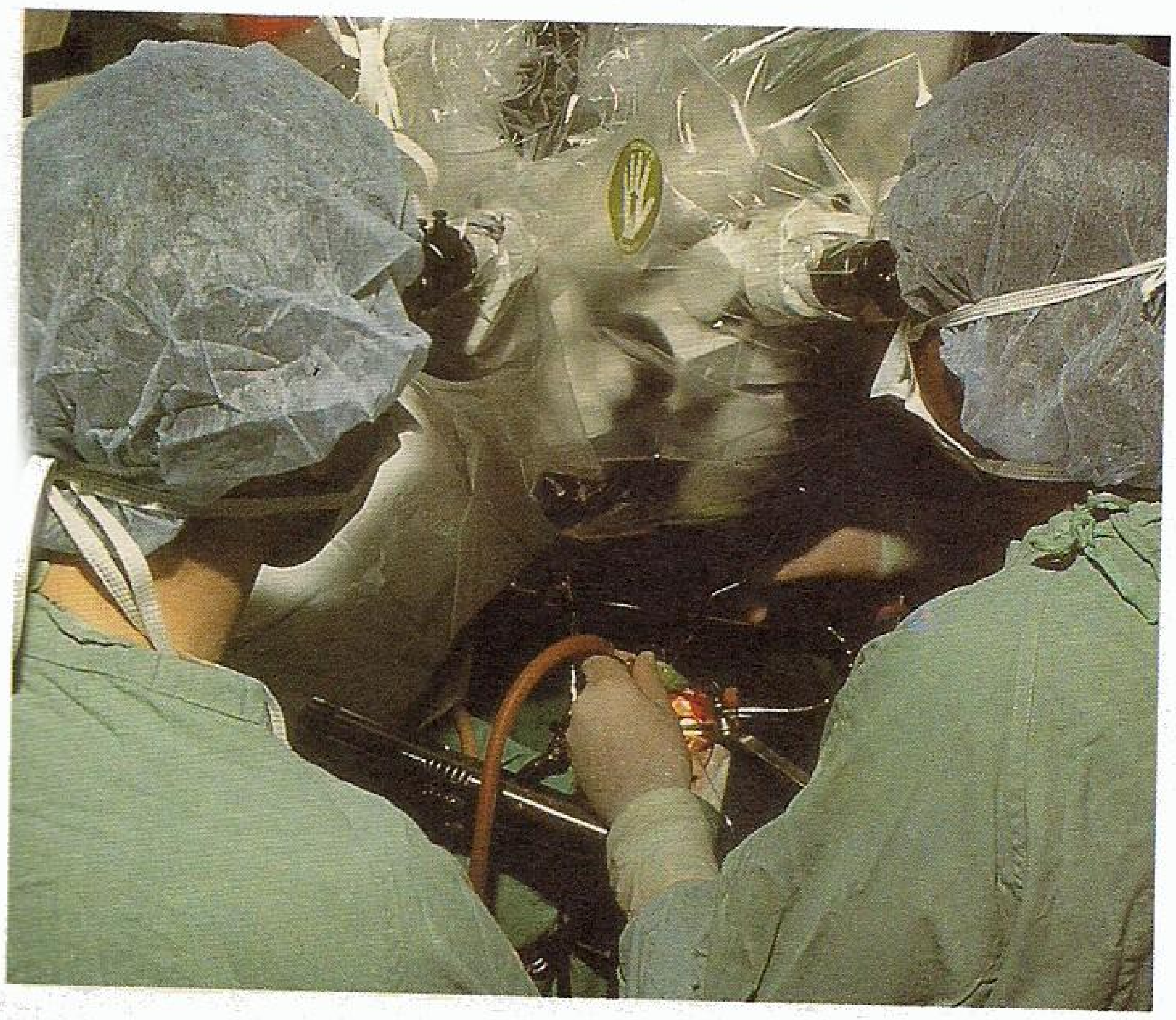
يتعلّمُ الجراحونَ الآنَ كيفيةَ استبدالِ المزيدِ من أنحاءِ الجسمِ بواسطةِ أعضاءٍ اصطناعيةٍ ومزروعة. وفي الوقتِ نفسِه، يبتكرُ العلماءُ طرقاً جديدةً للحفاظِ على الأعضاءِ المزروعة. فهذهِ الأعضاءُ يمكنُ تجفيفُها ومعالجتُها بموادَّ كيميائية، ممّا يسمحُ بتجميدِها من دونِ إيذاءِ الخلايا الحيةِ التي تؤلِّفُها. ويعني ذلكَ إمكانيّةَ حفظِ الأعضاءِ بسهولةٍ ونقلِها إلى أيِّ مكانٍ لازم.

سَبْرُ الدماغ

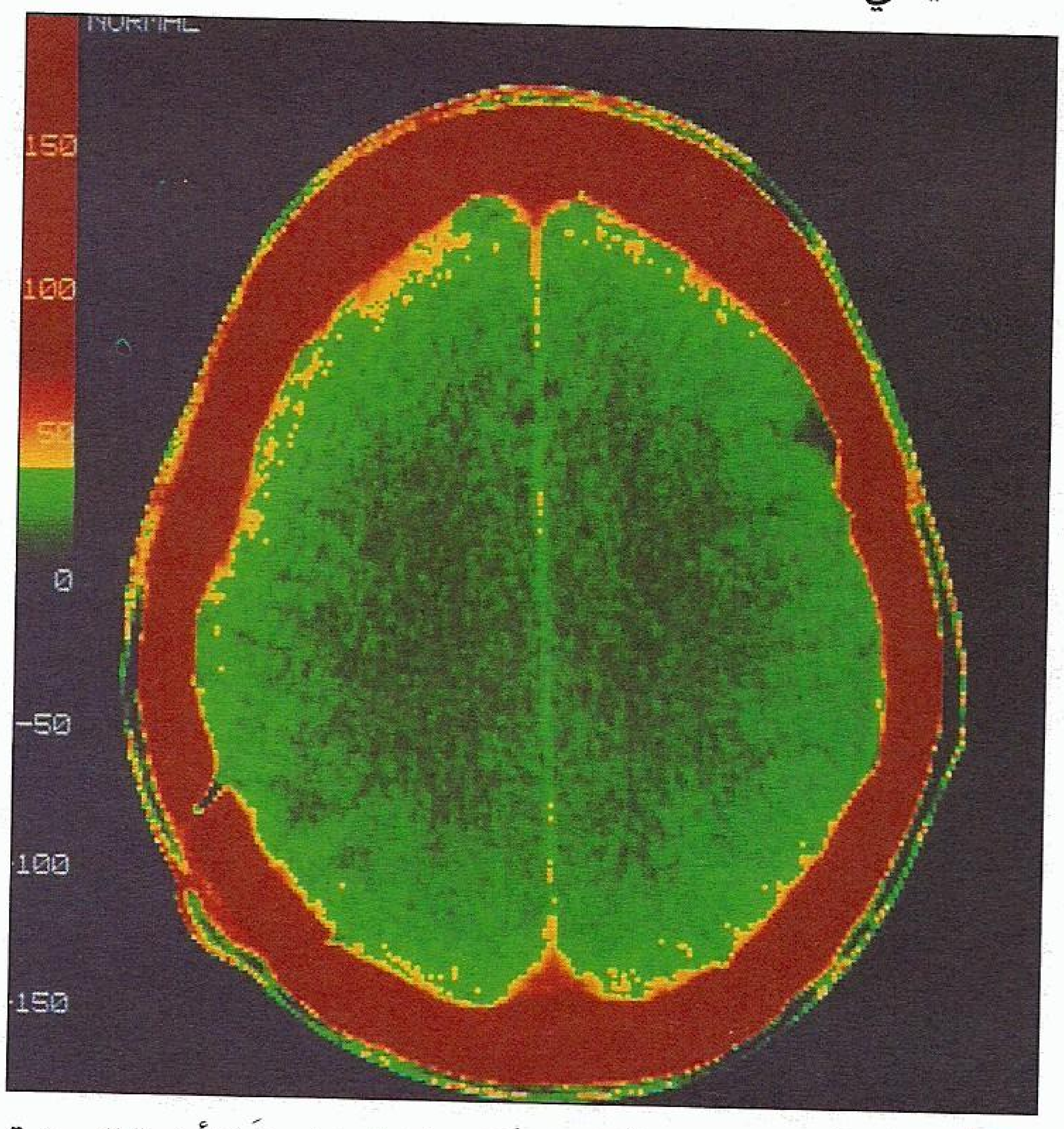
يُعتبرُ الدماغُ عضواً أساسياً للتحكمِ في وظائفِ الجسمِ الأساسية. ولعلَّ الناحيةَ الأكثرَ ذهولاً تكمُنُ في المساحةِ المتجعّدةِ التي تغطّي أعلى الدماغ. هذه هيَ القشرةُ الدماغيةُ الكثيرةُ الطيّاتِ التي تشتملُ على بلايينِ الخلايا العصبيةِ المتصلةِ في ما بينها. وهذه القشرةُ هيَ التي تجعلُكَ مدركاً للعالمِ المحيطِ بكَ وتولّدُ أفكارَك وذكرياتِك وشخصيّتَك. وقد بدأ العلماءُ يكتشفونَ الآنَ كيفيةَ عملِ هذهِ القشرةِ الدماغية.

خريطةُ الدماغ

يشتملُ الدماغُ على ألفِ مساحةٍ مختلفةٍ تقريباً، تؤدّي كلٌّ منها وظيفةً معيّنة. فعندَ النظرِ إلى هذهِ الصفحة، تساعدُكَ بعضُ مساحاتِ دماغِكَ في مشاهدةِ ما يحيطُ بكَ فيما تتيحُ لكَ مساحاتٌ أخرى التركيزَ على المساحةِ التي تقرأها. ويسمحُ لكَ مركزُ اللغةِ ومركزُ الذاكرةِ بفهمِ الكلمات. باتَ باستطاعةِ العلماءِ اليومَ رسمُ كيفيةِ عملِ الدماغِ بفضلِ ظهورِ تدفقِ الدمِ في المساحاتِ النشطةِ من الدماغِ في نتائجِ تصويرِ الرنينِ المغنطيسي.



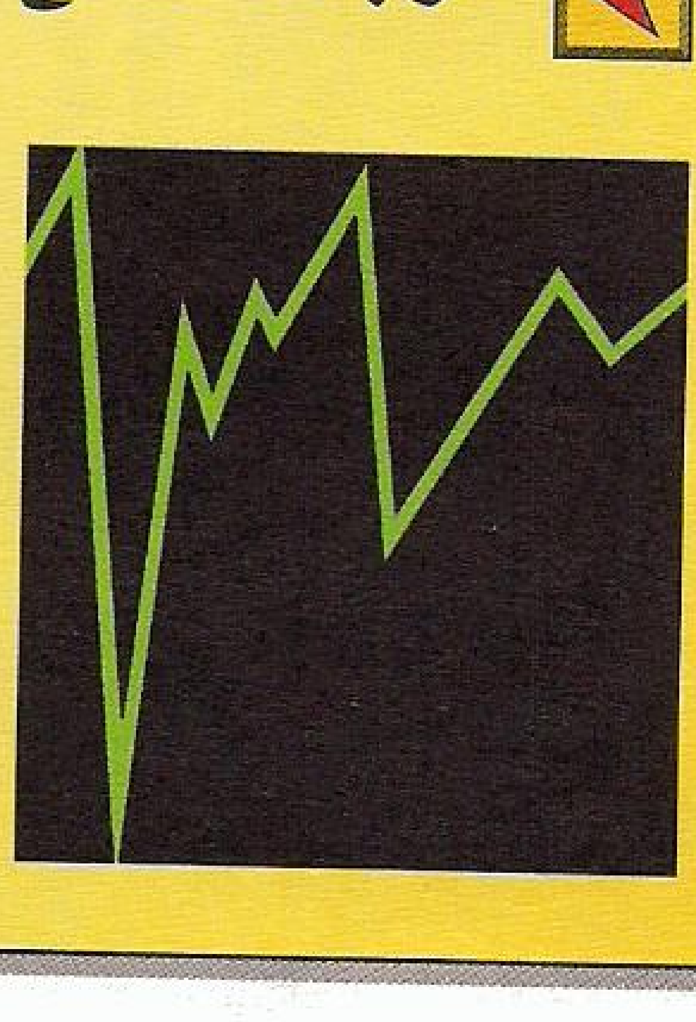
يُنجزُ هؤلاءِ الجرّاحونَ جراحةً بالغةَ الدقةِ في الدماغ. تتولّى الأغطيةُ منعَ الجراثيمِ منَ الدخولِ إلى الدماغِ المكشوفِ فيما يساعدُ المجهرُ في إبرازِ التفاصيلِ البالغةِ الصِّغرِ أثناءَ عملِ الجرّاحين.



يُظهرُ هذا التصويرُ الطبقيُّ للدماغِ المقاومةَ للأشعةِ السينيةِ في شكلِ ألوان. يشيرُ اللونُ الأحمرُ إلى المادةِ الكثيفةِ من الجمجمةِ التي تكشفُ عن مقاومةٍ كبيرةٍ للأشعةِ السينية. أمّا الجزءُ السائلُ منَ الدماغِ فيظهرُ باللونِ الأخضر.

موجاتُ الدماغ

يُنتجُ الدماغُ موجاتٍ ذاتَ طبيعةٍ كهربائية، يُطلقُ عليها اسمَ موجاتِ الدماغ. يُمكنُ كشفُ موجاتِ الدماغِ ومراقبتِها على مِرسَمَةِ موجاتِ الدماغ.



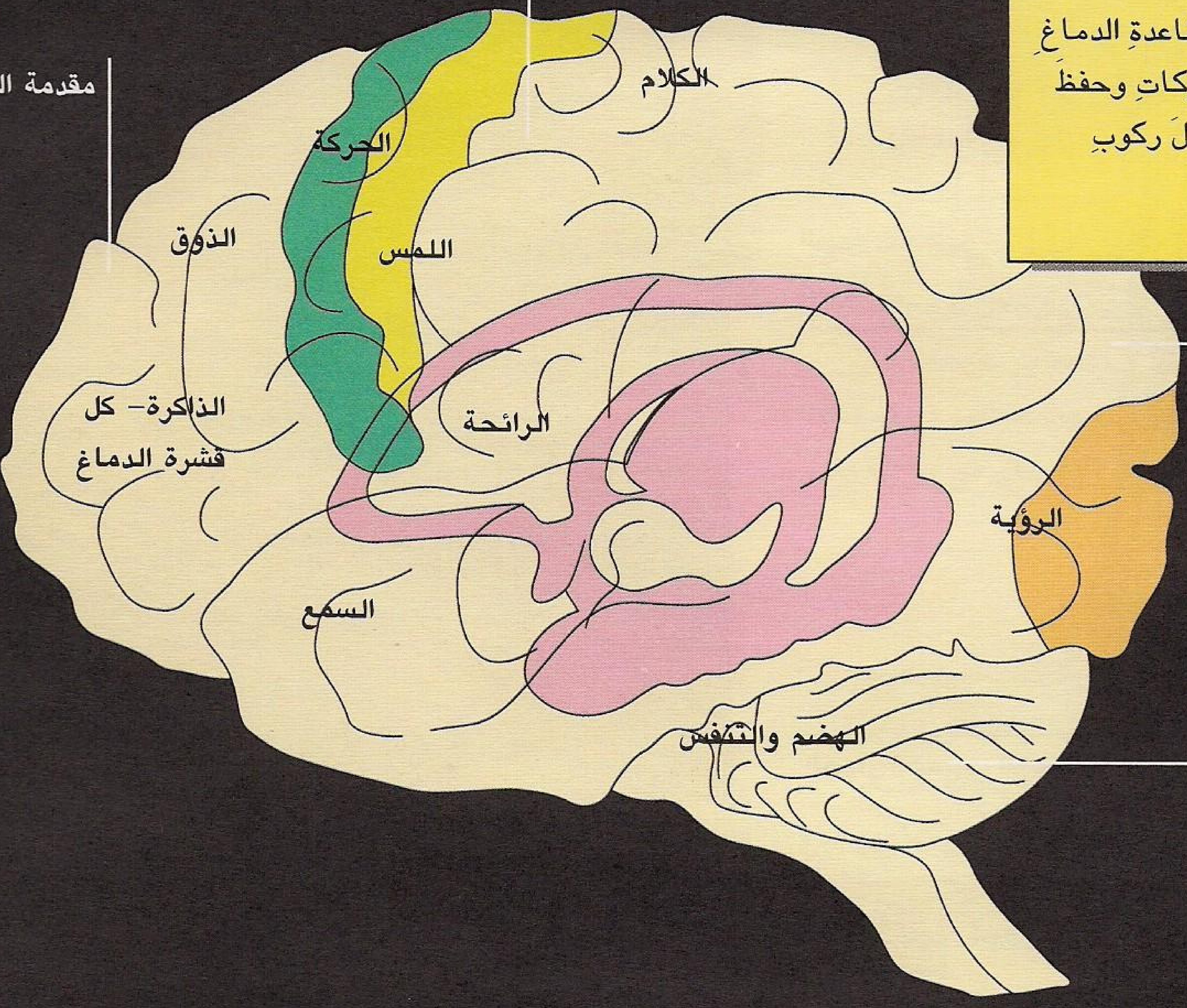
داخلَ الدماغ

- قشرةُ الدماغِ المتجعّدةُ هيَ حيثُ تولدُ معظمُ أفكارِنا وذكرياتِنا وحيثُ تُختبَرُ مشاعرُنا.
- يهتمُّ الجزءان السفليُّ والوسطيُّ من الدماغِ بالتحكمِ في وظائفِ الجسمِ، مثلِ الهضمِ والتنفسِ.
- يتولّى المخيخُ الدائريُّ في قاعدةِ الدماغِ وجهتِه الخلفيةِ تنسيقَ الحركاتِ وحفظَ ذاكرةِ المهاراتِ الماديةِ، مثلَ ركوبِ الدراجةِ الهوائيةِ.

قوّةُ موجاتِ الدماغ

يستطيعُ الأشخاصُ المعاقونَ أو المصابونَ بخللٍ في الدماغِ أن يتحكّموا في الآلاتِ باستعمالِ موجاتِهم الدّماغيةِ. في الوقتِ الحاضرِ، تنجزُ هذه الموجاتُ الدماغيةُ مهاماً بسيطةً، مثلَ إشعالِ الأنوارِ وأجهزةِ التلفزيون أو إطفائها. وفي المستقبلِ، قد يُفلحُ الأشخاصُ العاجزون عن النطقِ في استعمالِ موجاتِ الدماغِ للتحكمِ في حنجرةٍ الكترونيةٍ والنطقِ بالكلماتِ.

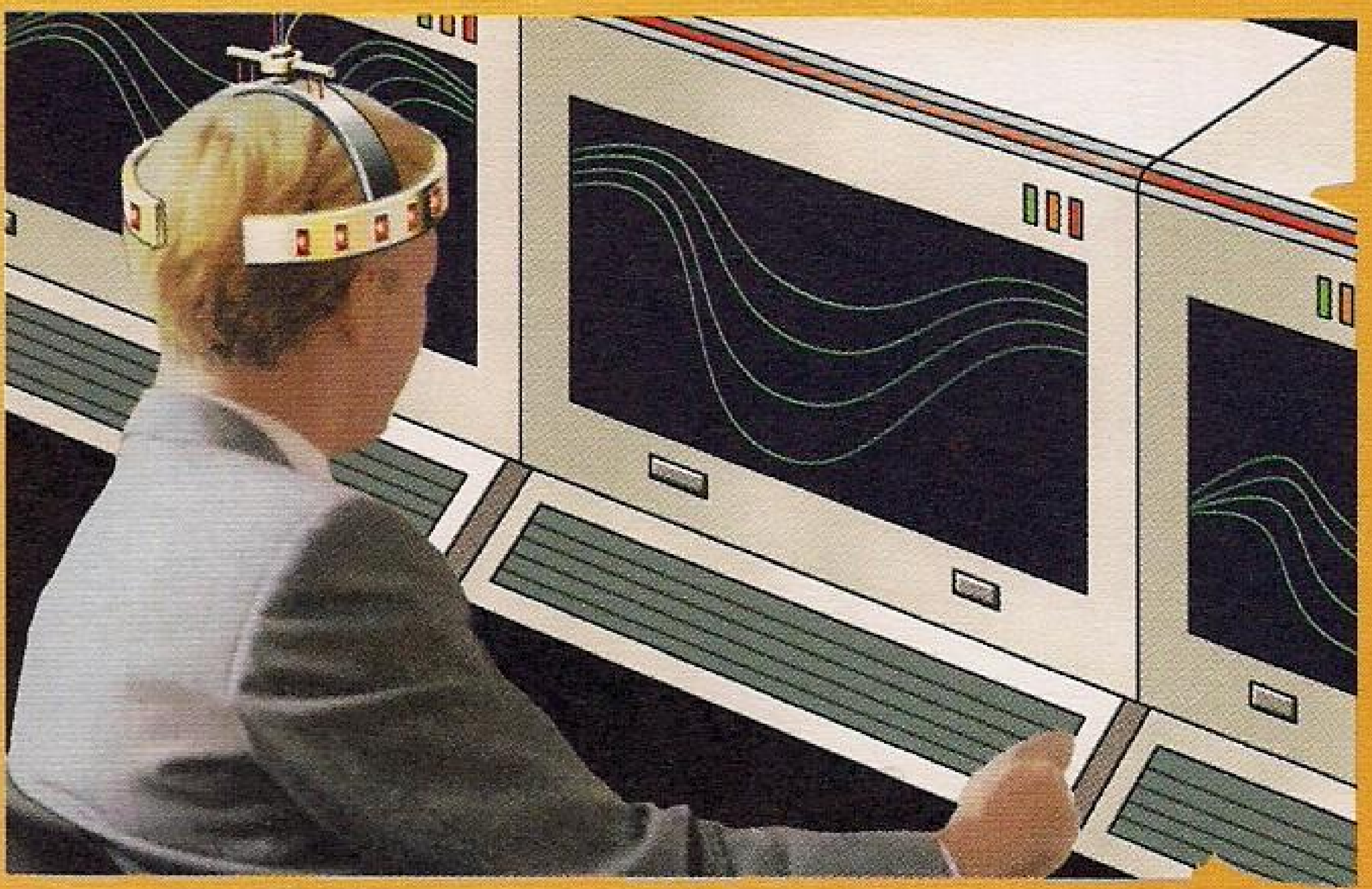
أجزاء الدماغ



توقّعٌ مستقبليٌّ

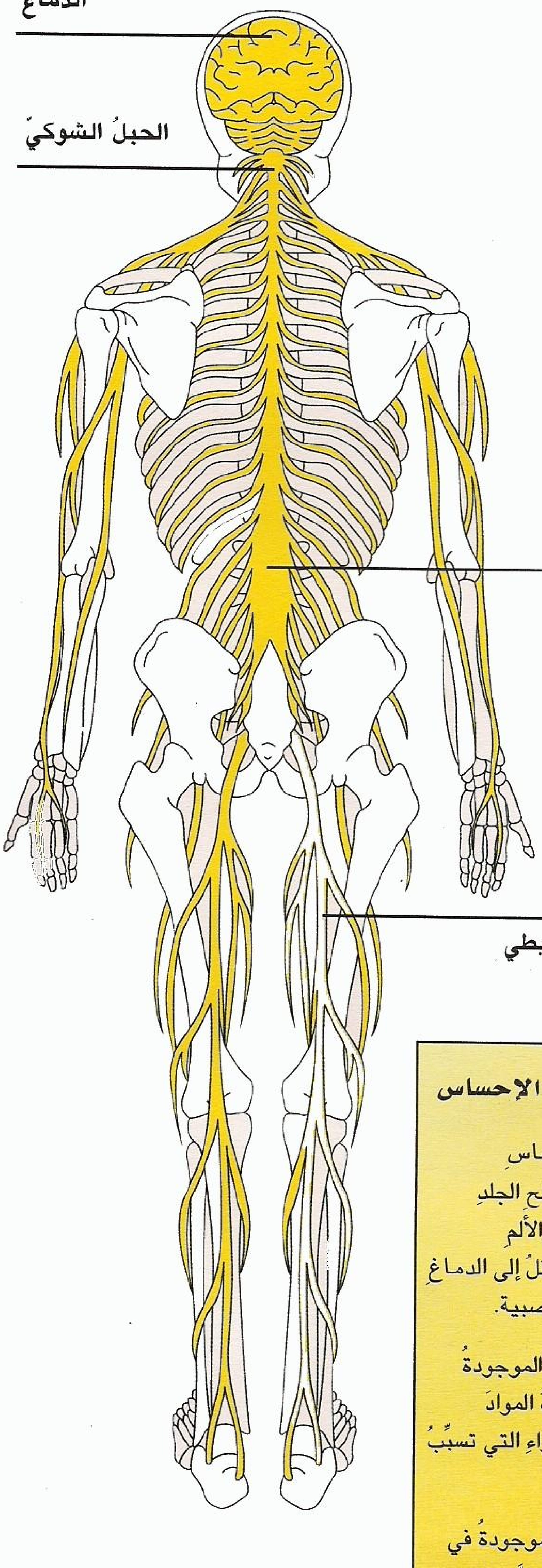
أدمغةٌ إلكترونيةٌ حيويّةٌ؟

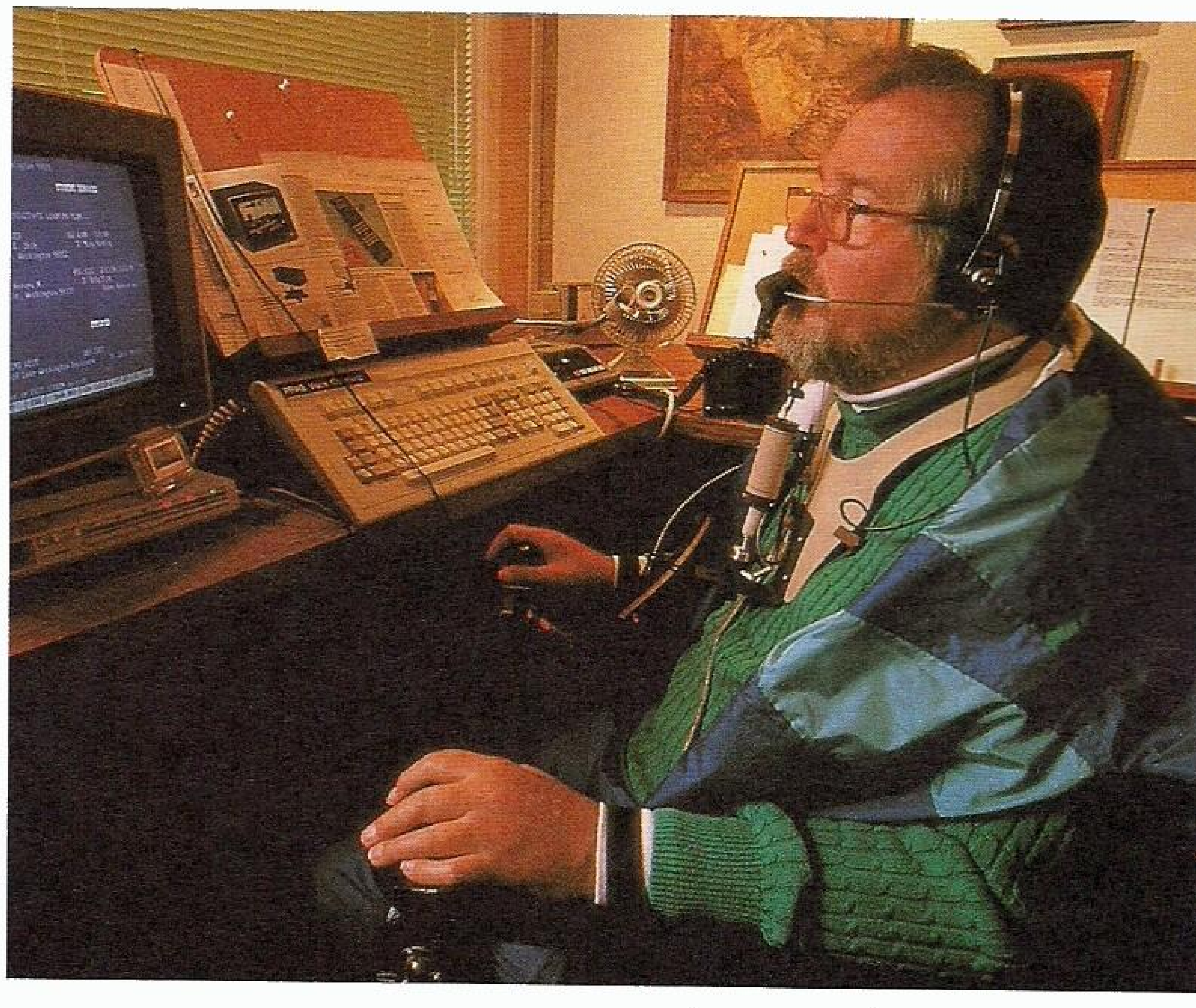
قد يتمكّنُ العلماءُ في المستقبلِ من ابتكارِ أدمغةٍ اصطناعيةٍ. توجدُ حالياً أجهزةُ كمبيوتر تتعرّفُ إلى الوجوهِ البشريةِ والكلماتِ. قد تساعدُ هذه الكمبيوتراتُ الأشخاصَ المصابين بمرضٍ أو تلفٍ في الدماغِ في تذكّرِ أصدقائهم وعائلاتهم. كما يمكنُ اللجوءُ إلى زرعِ الذاكرةِ الاصطناعيةِ لتحسينِ قوّةِ الدماغِ السليمِ. وهناكَ إمكانيةٌ أخرى تتجلّى في وصلِ آلةٍ، مثلِ جهازِ الفيديو، بالدماغِ لعرضِ أفكارِ الشخصِ وأحلامِه على شاشةٍ.



العيشُ مع الإعاقات

الجهازُ العصبيُّ (الصورة إلى اليمين) هوَ شبكةٌ معقّدةٌ منَ الأعصابِ المتّصلةِ بالدماغ. إنّه يمنحُنا المعلوماتِ عمّا يجري من حولِنا ويتيحُ لنا التفاعلَ معَ الأشخاصِ الآخرين. والواقعُ أنّ أحدَ أبرزِ التحدّياتِ التي تواجهُ الجرّاحين هوَ مساعدةُ الأشخاصِ المصابين بخللٍ في جهازِهم العصبي، نتيجةَ حادثٍ ربما أو بسببِ مرضٍ وراثي جعَلَهم يولدون بهذهِ الطريقة.





يستخدمُ الرَّجلُ مذياعاً للتحكم في جهازِ الكمبيوترِ بواسطةِ الصوت. فالكمبيوتراتُ المبرمجةُ خصيصاً لهذهِ الغايةِ تساعدُ المعاقينَ في الاتصال.

الحواسُ الحيويةُ

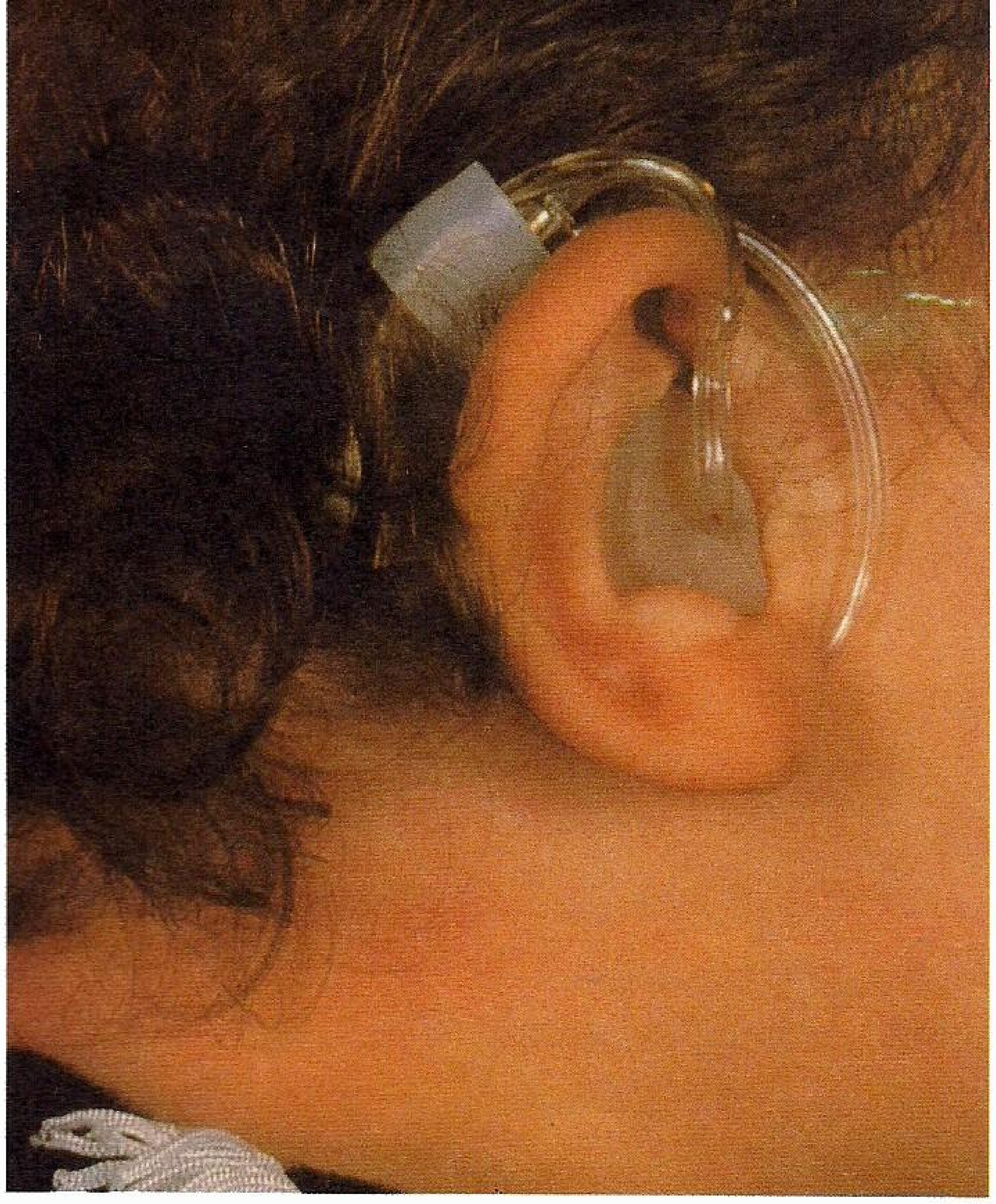
يتحسَّسُ جسمُكَ ما يجري من حولِكَ عبرَ حواسِ الرؤيةِ والسمعِ واللمسِ والذوقِ والشم. وتعتمدُ كلُّ حاسةٍ على عضوِ إحساسٍ مختلف، مثلِ العينِ أو الأذنِ أو الجلدِ أو اللسانِ أو الأنف. لكنَّ أعضاءَ الحواسِ الخمسِ هذه تشتركُ في أمرٍ ما: إنها تحوّلُ المعلوماتِ المُستَقبلَةَ من خارجِ الجسمِ إلى إشاراتٍ عصبيةٍ بالغةِ الصِّغرِ تنتقلُ إلى الدماغ. يعالجُ الدماغُ حينَها الإشاراتِ العصبيةَ المستقبلةَ من الحواسِ وتتمكّنُ أنتَ من الرؤيةِ والسماعِ والإحساسِ والتذوقِ والشم.

أجهزةُ الإحساس

تلتقطُ أجهزةُ الإحساسِ الموجودةُ تحتَ سطحِ الجلدِ أحاسيسَ الضغطِ والألمِ والحرارة، التي تنتقلُ إلى الدماغِ بواسطةِ إشاراتٍ عصبية.

وأجهزةُ الإحساسِ الموجودةُ داخلَ الأنفِ تكشفُ الموادَ الكيميائيةَ في الهواءِ التي تسبِّبُ الروائح.

وحليماتُ الذوقِ الموجودةُ في اللسانِ تتعرّفُ إلى النّكهات.



يضعُ هذا الولدُ أداةً مساعِدةً على السمع. يستخدمُ هذا الجهازُ دوائرَ الكترونيةً مصغّرةً لتضخيمِ الموجاتِ الصوتيةِ (أي جعلِها أقوى)، بحيثُ يستطيعُ واضعُها سماعَ الأصوات.

حلُّ المشاكل

منَحَت وسائلُ المساعدةِ التقليديةُ الأشخاصَ المعاقينَ المزيدَ منَ الاستقلاليةِ لكنَّها لم تنجحْ في شفاءِ إعاقتِهم. فالكلابُ المرشدةُ تساعدُ العميانَ في الوصولِ إلى مقصدِهِم ربّما ولكن من دونِ السماحِ لهم بمشاهدةِ ما هوَ حولهم. والكرسيُّ بالعجلاتِ يساعدُ المقعدينَ في التنقّلِ لكنَّه لا يتيحُ لهم المشي.

تجديدُ الأعصاب

يسعى علماءُ اليومِ إلى ابتكارِ تقنياتٍ جديدةٍ لتجديدِ الحواسِ التالفة. فبعضُ الأشخاصِ المصابين بالشللِ لا يستطيعون التحرّكَ لأنَّ أعصابَهم توقّفت عن نقلِ الإشاراتِ من أدمغتِهم. والأعصابُ التالفةُ في الحبلِ الشوكي لا تنمو مجدداً. إلا أنَّ تكنولوجيا اليومَ تتيحُ زرعَ الأقطابِ الكهربائيةِ على طولِ العمودِ الفقري لإرسالِ إشاراتٍ إلى أعصابِ الشخصِ وجعلِ أوصالِه تتحرّك. كما يطوّرُ الجرّاحونَ طرقاً لزرعِ أعصابٍ سليمةٍ مكانَ الأعصابِ التالفة، فيما يجرّبُ باحثونَ آخرون عقاقيرَ قد تساعدُ الأعصابَ التالفةَ في النموِ مجدداً وإعادةِ الاتصالِ في ما بينها.

سمعٌ اصطناعي

في أحدِ أشكالِ الصّمم، تُتلفُ الشعيراتُ البالغةُ الصِّغرِ داخِلَ قوقعةِ الأذن، أي الجزءِ الملتفِّ في الأذنِ الداخليةِ والمليءِ بالسائل. في حالِ عملِ الشعيراتِ كما يجب، تلتقطُ الذبذباتِ الصوتيةَ وتحوّلُها إلى نبضاتٍ عصبية. والقوقعةُ الاصطناعيةُ هي عبارةٌ عن جهازٍ يستخدمُ الأقطابَ الكهربائيةَ بَدَلَ الشعيراتِ لإرسالِ النبضاتِ إلى مراكزِ السمعِ في الدماغ.

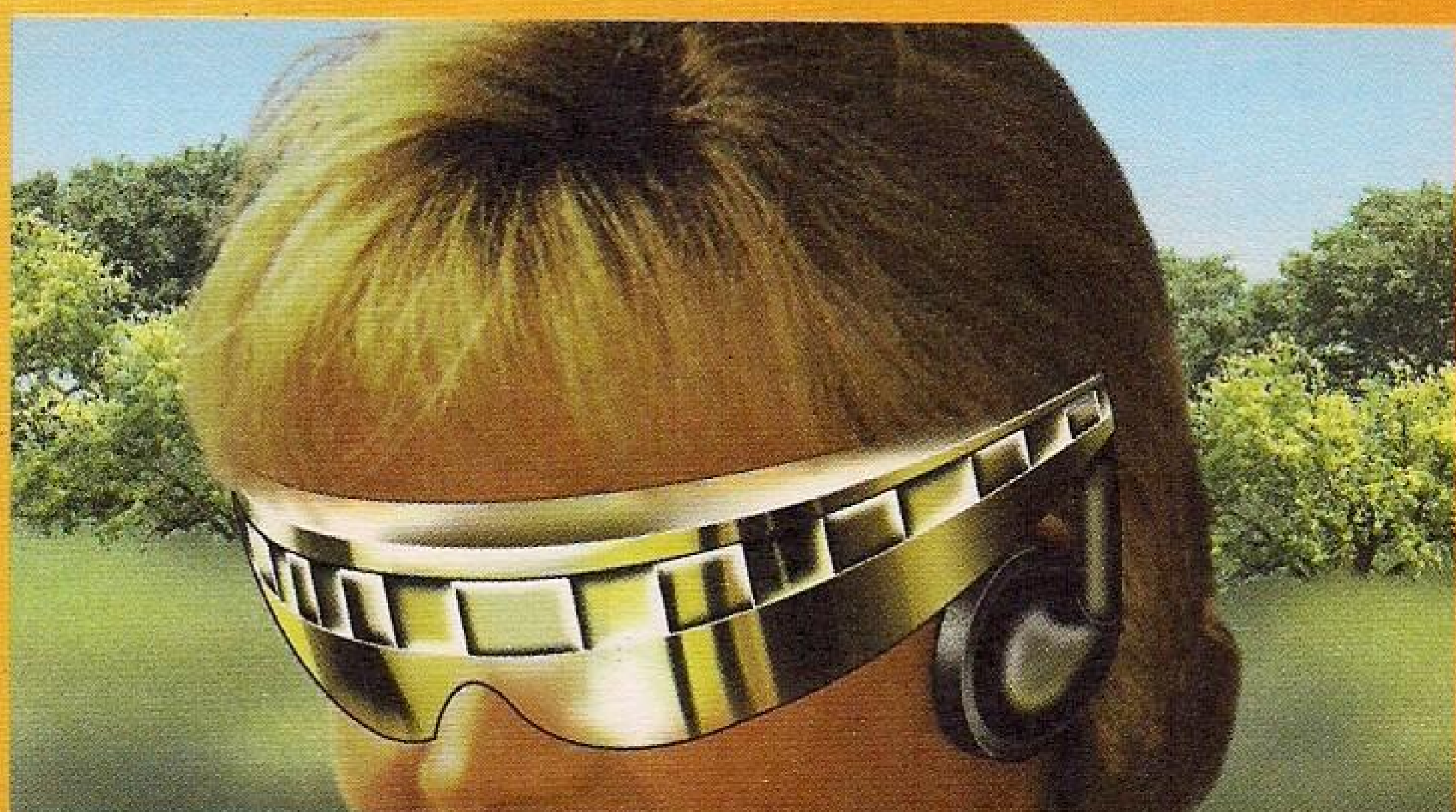
رؤيةٌ بالسيليكون

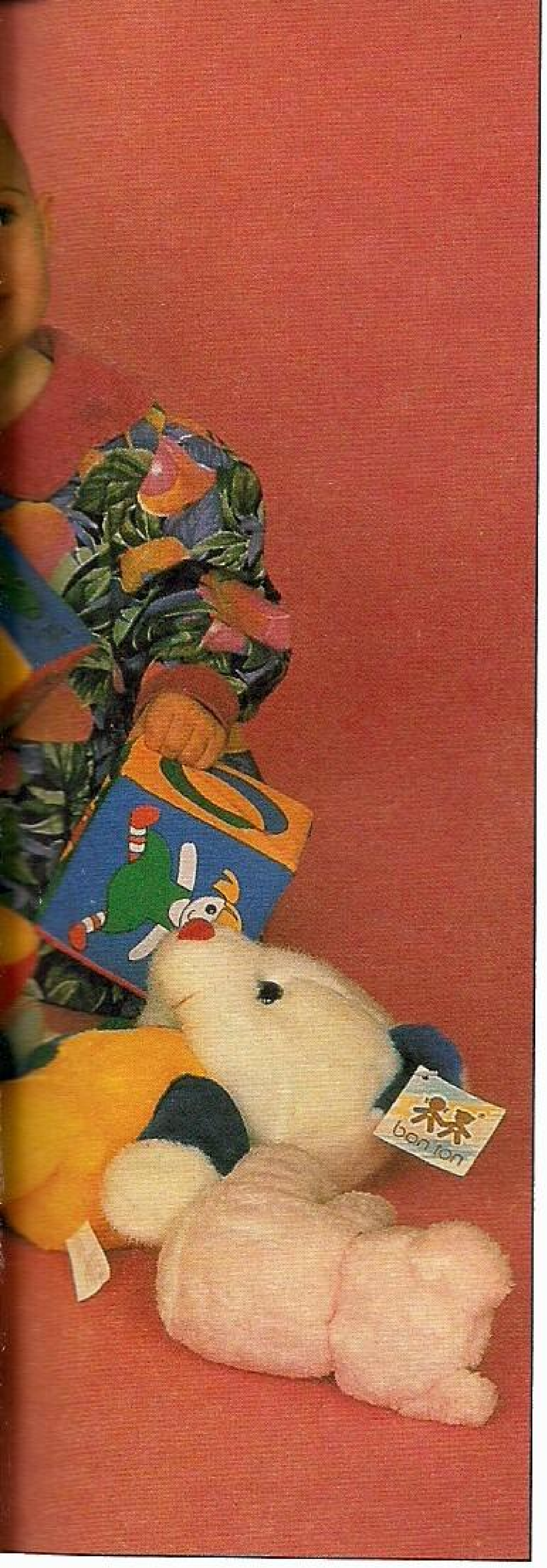
يطوِّرُ العلماءُ شبكياتٍ اصطناعيةً تستخدمُ **رقاقاتِ سيليكون** حساسةً للضوء. تحوّلُ الرقاقاتُ الضوءَ إلى إشاراتٍ كهربائيةٍ تنتقلُ إلى الأعصابِ باستعمالِ أقطابٍ كهربائيةٍ بالغةِ الصِّغرِ طولُها أقلُّ من مليمترين، مغلّفةٍ في غمدٍ زجاجي. ومع تطويرِ هذه التكنولوجيا، تصبحُ الصُوَرُ التي يراها العميانُ في أدمغتِهم أكثرَ وضوحاً وتفصيلاً.

توقّع مستقبلي

حواس فائقة؟

في المستقبل، قد يزيدُ الأشخاصُ من قوّةِ حواسِهم باستعمالِ آلةٍ جديدة. يستطيعُ الأشخاصُ وضعَ سمّاعةٍ على الرأسِ تتيحُ لهم سماعَ أصواتٍ أكثرَ ارتفاعاً وانخفاضاً ممّا تستطيعُ الأذنُ البشريةُ سماعَه. كما يسمحُ هذا الجهازُ للأشخاصِ بمشاهدةِ الأشعةِ ما دونَ الحمراءِ وما فوقَ البنفسجيةِ (أي الأشعةِ التي لا تستطيعُ العينُ البشريةُ مشاهدتَها). وقد تمنحُهُم هذه السمّاعةُ أيضاً حاسةً مغنطيسيةً تتيحُ لهُم الملاحةَ بصورةٍ أفضل.



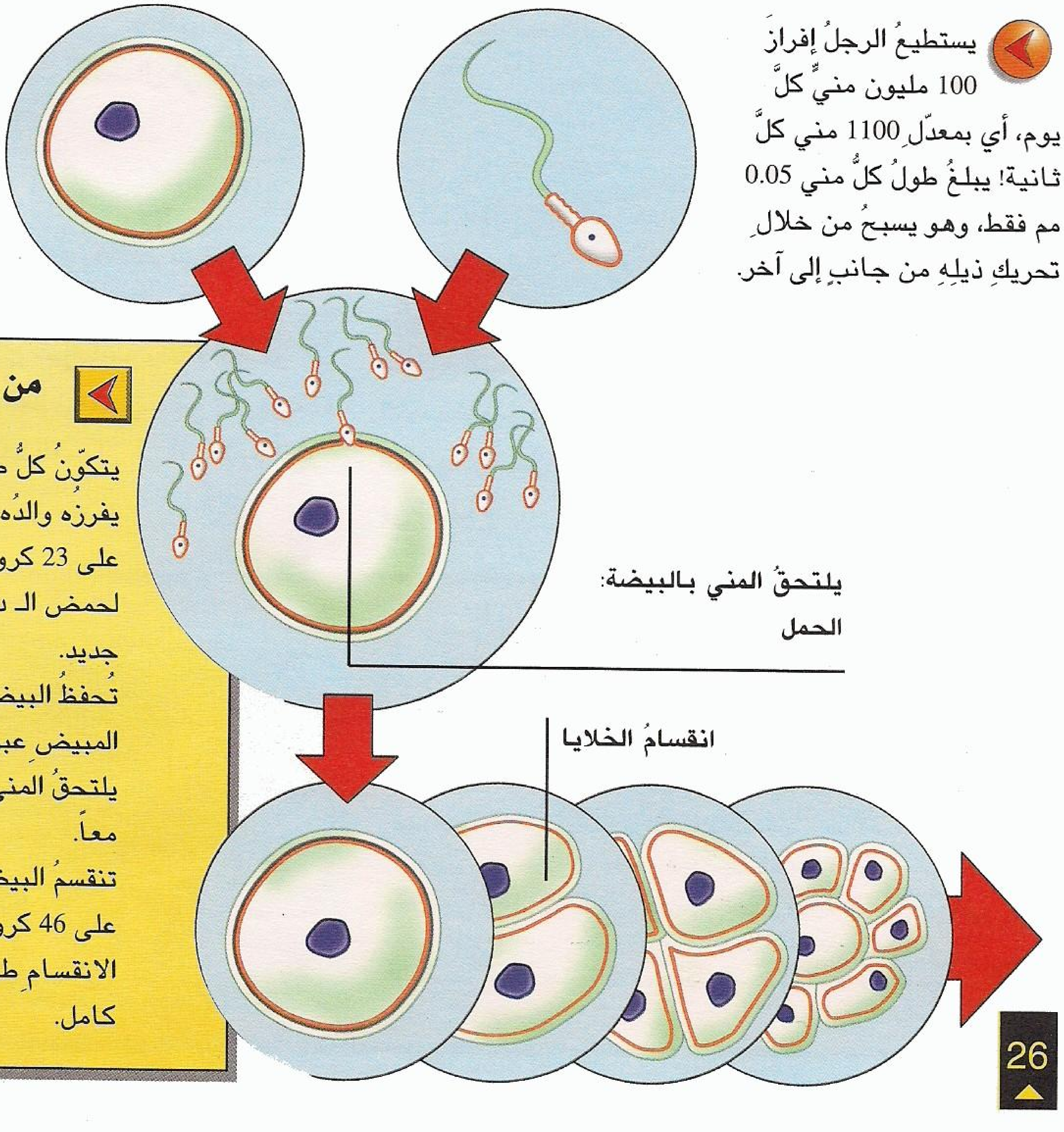


أطفالُ الأنبوب

تعجزُ بعضُ النساءِ عن إنجابِ الأطفالِ بسببِ انسدادٍ في أنبوبيّ فالوب المؤديين إلى المبيضين. في مثلِ هذهِ الحالات، يمكنُ استخراجُ البيوضِ من مبيضِ المرأةِ وتلقيحِه بالمني. يُطلقُ على الأطفالِ الذين يولدون بهذهِ الطريقةِ اسمَ طفلِ الأنبوب. توضعُ البيوضُ الملقّحةُ داخلَ رحمِ المرأةِ مجدداً. وفي حالِ عدمِ الحاجةِ حالياً إلى البيضةِ الملقّحة، يمكنُ تجميدُها في سائلِ نيتروجين (علاجٍ كيميائيٍ يليه تجميدٌ سريعٌ لمنعِ تكوّنِ بلّوراتِ الثلجِ الكبيرةِ التي قد تؤذي البيضة).

يُطلقُ مبيضا المرأةِ بيضةً بالغةَ الصِّغر كلَّ شهر. تكوّنت هذهِ البيضةُ قبلَ ولادةِ المرأةِ وحُفِظَت داخلَ مبيضيها. وبالإضافةِ إلى حمضِ د ن أ، تحتوي هذه البيضةُ على موردِ طعامٍ لتوفيرِ الطاقةِ للشروعِ في الانقسامِ في حالِ تلقيحِها.

يستطيعُ الرجلُ إفرازَ 100 مليون منيٍّ كلَّ يوم، أي بمعدّلِ 1100 مني كلَّ ثانية! يبلغُ طولُ كلُّ مني 0.05 مم فقط، وهو يسبحُ من خلالِ تحريكِ ذيلِهِ من جانبٍ إلى آخر.



من بيضةٍ إلى طفل

يتكوّنُ كلُّ طفلٍ من بيضةٍ تنتجُها أمُّه ومنيٍ يفرزُه والدُه. يحتوي كلٌّ من البيضةِ والمنيِّ على 23 كروموسوماً من 46 كروموسوماً ناقلة لحمضِ الـ د ن أ ولازمة لتكوينِ كائنٍ بشريٍ جديد.

تُحفظُ البيضةُ في المبيضين. تنتقلُ البيضةُ إلى المبيضِ عبرَ أنبوبِ فالوب

يلتحقُ المنيُ بالبيضة. تتّحدُ مجموعتا الـ د ن أ معاً.

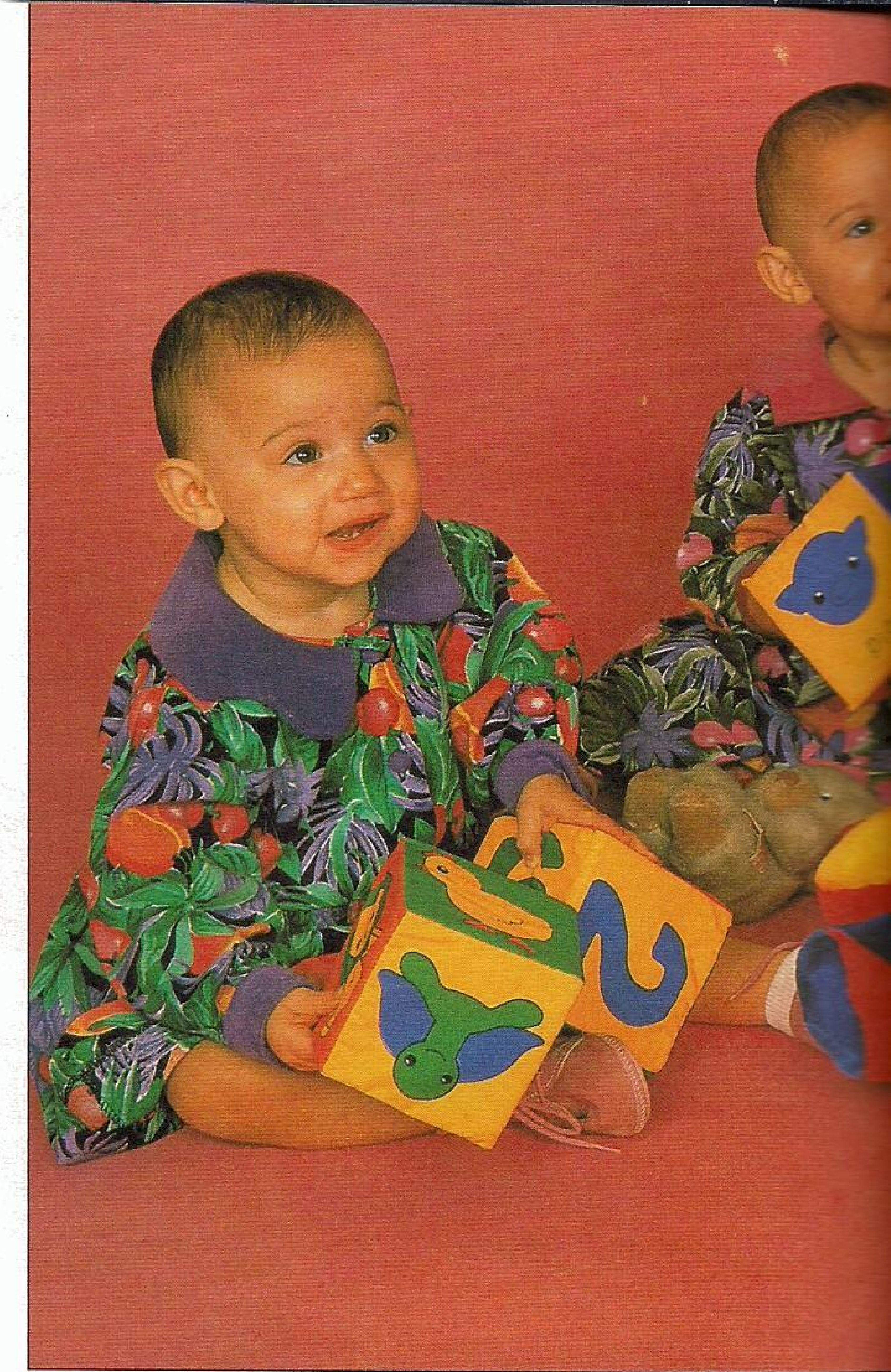
تنقسمُ البيضةُ لإنتاجِ خليتين. تحتوي كلُّ خليةٍ على 46 كروموسوماً. تستمرُّ الخلايا في الانقسامِ طوالَ 9 أشهر إلى أن يتكوّنَ طفلٌ كامل.

توقعٌ مستقبلي

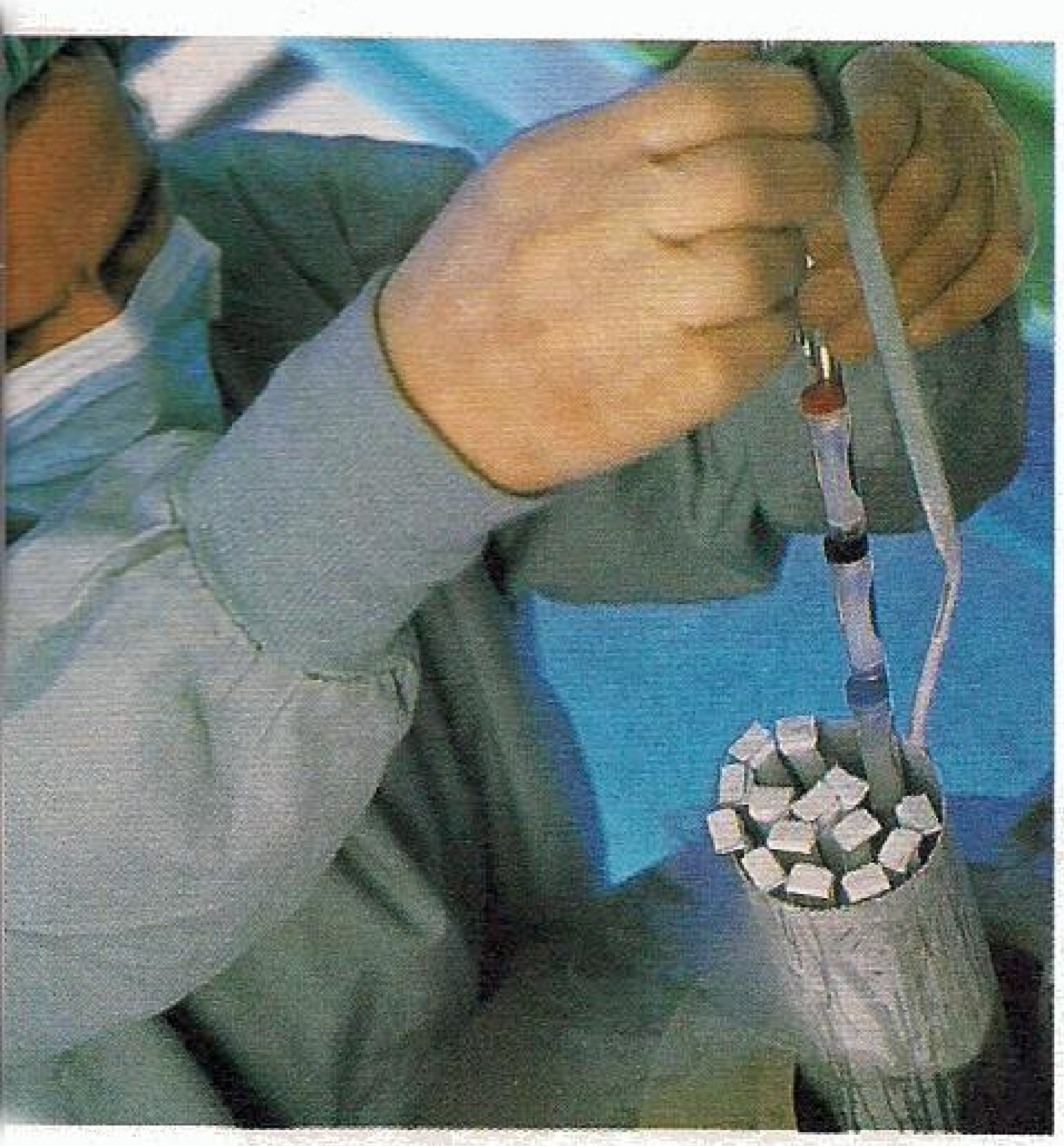


مبرمَجٌ للحياة؟

في المستقبل، يمكنُ تعديلُ التركيبةِ الوراثيةِ للأطفالِ غيرِ المولودين بعد. يمكنُ منحُهُم جيناتٍ تقضي على الخلايا السرطانية، لكنَّها لا تصبحُ نشطةً عادة. إذا نما الولدُ وأصيبَ بورمٍ، تتولّى حقنةٌ من عقارٍ معينٍ تنشيطَ الجينة. يموتُ الورمُ حينَها ويبقى الشخصُ بصحةٍ سليمة.

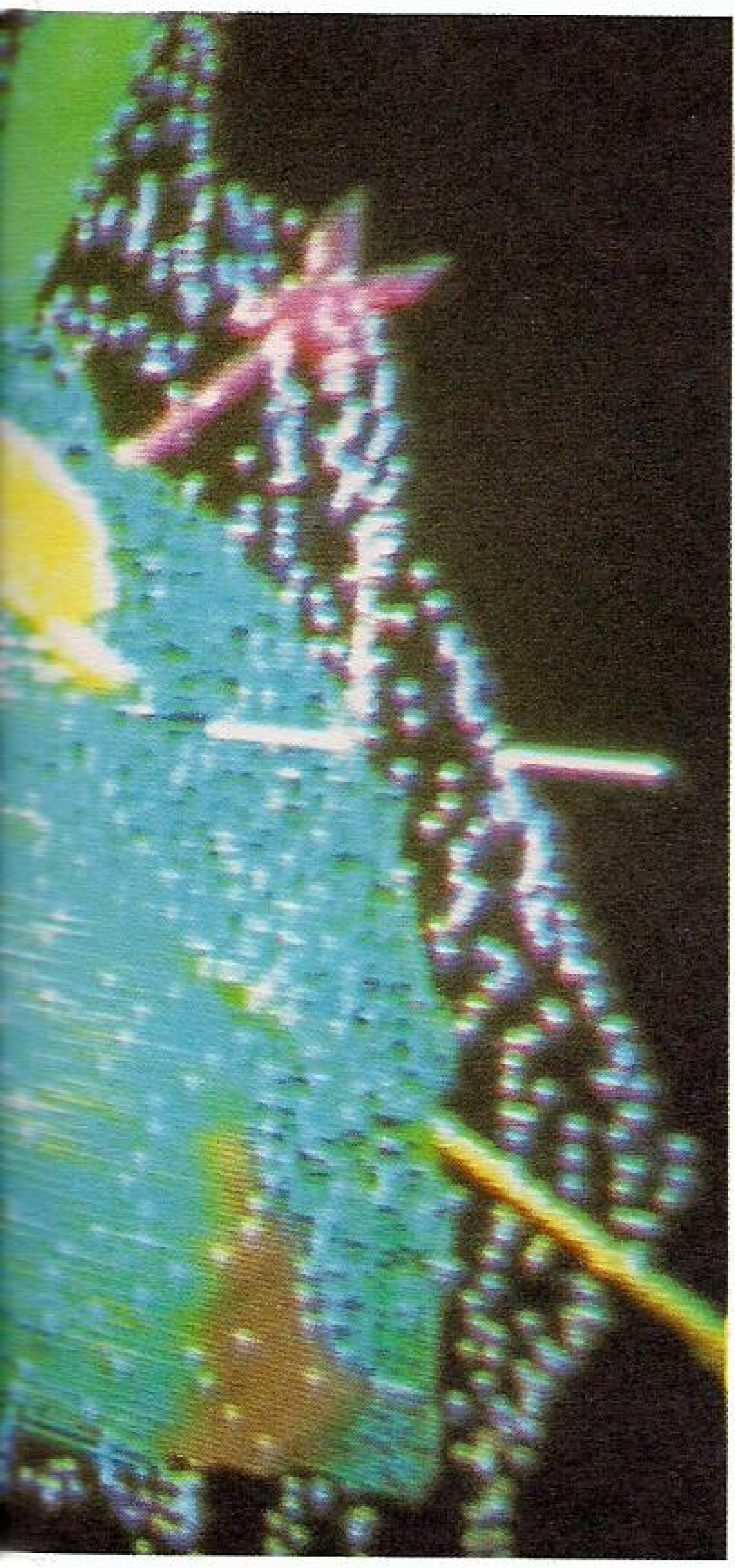


التوأمان الشبيهان هما مثلٌ على الاستنساخِ في الحياةِ الحقيقية، إذ يملكان الـ د ن أ نفسَه. ويعزى ذلكَ إلى انقسامِ الخليةِ الملقّحةِ إلى اثنتين، وتحوّلِ كلِّ نصفٍ إلى طفل.



استنساخُ الحيواناتِ

المستنسَخُ هو كائنٌ حيٌّ له الـ د ن أ نفسُه الذي يملكُه كائنٌ آخر. وبما أن المستنسَخَ له الجيناتُ نفسُها، فإنّه يبدو تماماً مثلَ الكائنِ الذي جاءَ منهُ الـ د ن أ. وفي العامِ 1997، أعلنَ العلماءُ في اسكوتلندا عن ولادةِ نعجةٍ مستنسخةٍ اسمُها "دولي". استخدمَ العلماءُ خليةً محتويةً على د ن أ من نعجةٍ معينة، وخليةَ بيضةٍ من نعجةٍ أخرى استئصِلَ منها الـ د ن أ. أدّت صدمةٌ كهربائيةٌ بالغةُ الصِّغرِ إلى دمجِ الخليتينِ معاً، ومن ثمَّ الشروعِ في الانقسامِ لتكوينِ "دولي".

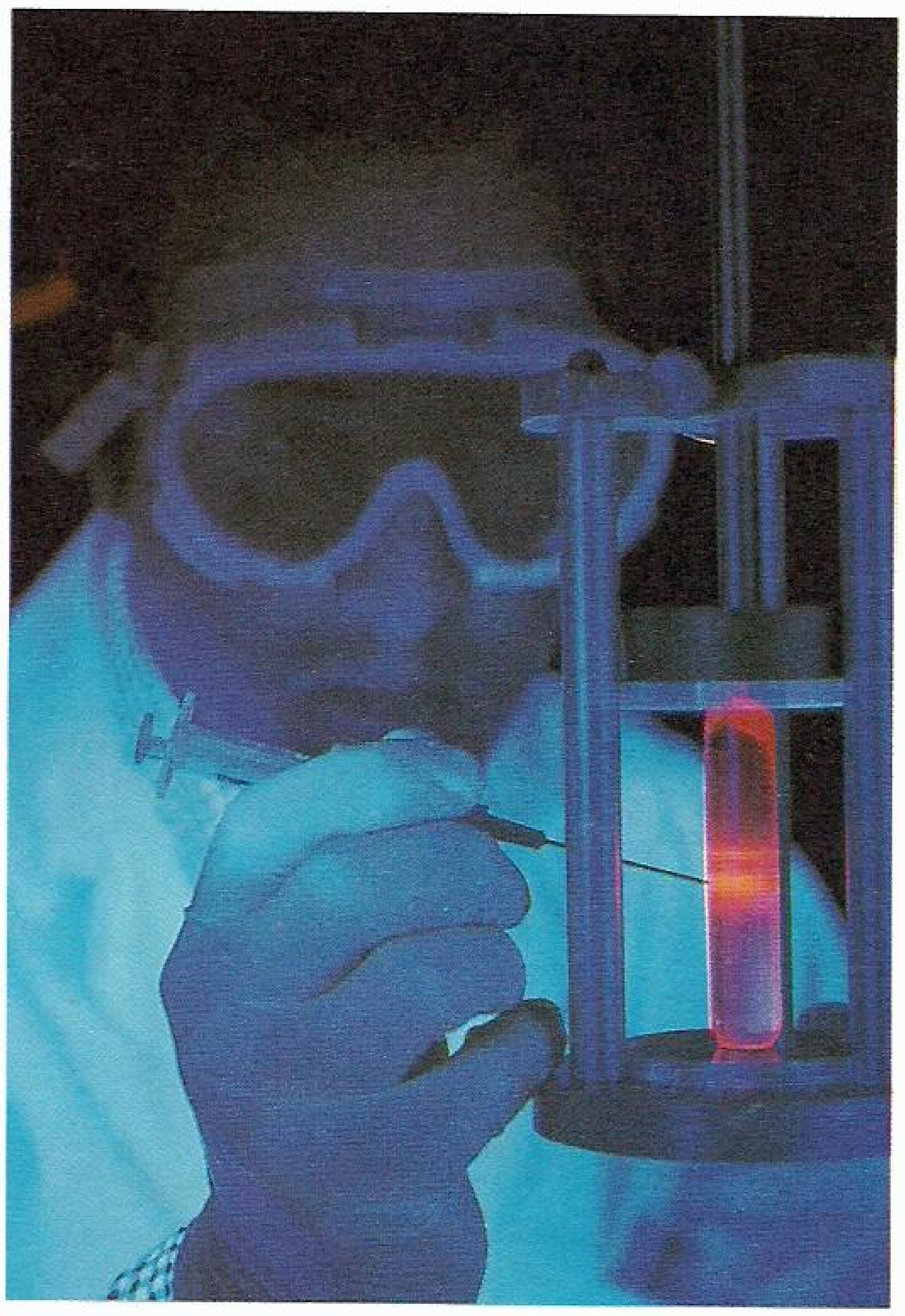


مستقبلٌ صحّي؟

في المستقبل، سيعيشُ الناسُ لفترةٍ أطولَ وسيزدادُ عددُ سكانِ الأرضِ أكثرَ من أيِّ وقتٍ مضى. هل يُبشِّرُ ذلكَ بمستقبلٍ سليم؟ أو أنَّ التطوراتِ الحاصلةَ في مجالِ الطبِ ستفضي فقط إلى مشاكلَ جديدةٍ؟

نموٌّ سكاني

بما أنَّ الناسَ في بعض المناطق يعيشونَ لفترةٍ أطول، ويولدُ المزيدُ والمزيدُ منَ الأطفال، سيحدُثُ نموٌّ ضخمٌ في عددِ السكان. والواقع أنَّ العائلاتِ الكبيرةَ شائعةٌ كثيراً في الدولِ الفقيرة. ويعني ذلكَ المزيدَ منَ الأفواهِ التي تحتاجُ إلى الطعامِ والرعايةِ الطبية. ويزدادُ أيضاً الاكتظاظُ السكانيُ وترتفعُ احتمالاتُ انتشارِ الأمراض. وفي المستقبل، قد تَتوجَّبُ على البشرِ مشاركةُ الرعايةِ الصحية، أي أنَّ الأشخاصَ الأغنياءَ الذين كانوا يعيشونَ لفترةٍ طويلةٍ ويستمتعونَ برعايةٍ صحيةٍ جيدةٍ يصبحونَ ملزمينَ بمساعدةِ الأشخاصِ الفقراءِ المعرَّضينَ للمرض. ويمكنُ فعلُ ذلكَ من خلالِ جبايةِ ضريبةٍ صحيةٍ عالمية.



يفحصُ هذا الرجلُ حمضَ الـ د ن أ في سائل. يظهرُ الـ د ن أ تحتَ الأشعةِ ما فوقَ البنفسجيةِ في شكلِ أحزمةٍ متوهجةٍ من اللون. والواقع أنَّ التلاعبَ بحمضِ الـ د ن أ والهندسةَ الوراثيةَ وتقنياتِ استبدالِ الجيناتِ سيكونون ركائزَ الطبِ خلالَ القرنِ الحادي والعشرين.

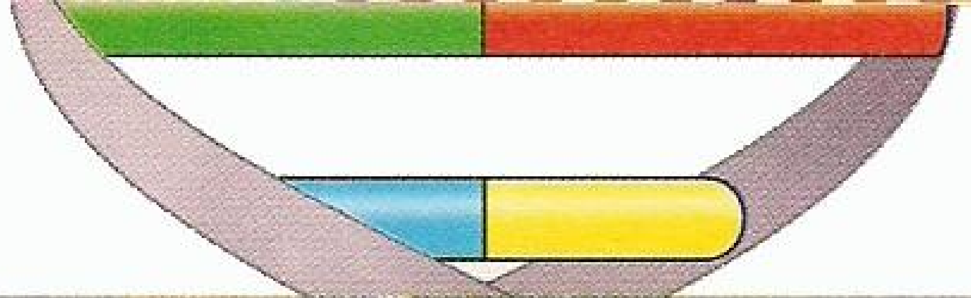
هذه السمّاعةُ للحقيقةِ الالكترونيةِ تمنحُ الشخصَ صورةً ثلاثيةَ الأبعادِ لتركيبةِ القلبِ وداخلِ الصدر. وفي المستقبل، قد يضعُ الأطباءُ مثلَ هذهِ السماعات للتحكّمِ في الآلاتِ الجرّاحةِ أثناءَ العمليات.

توقّعٌ مستقبلي

حياةٌ طويلةٌ وسعادةٌ دائمة؟

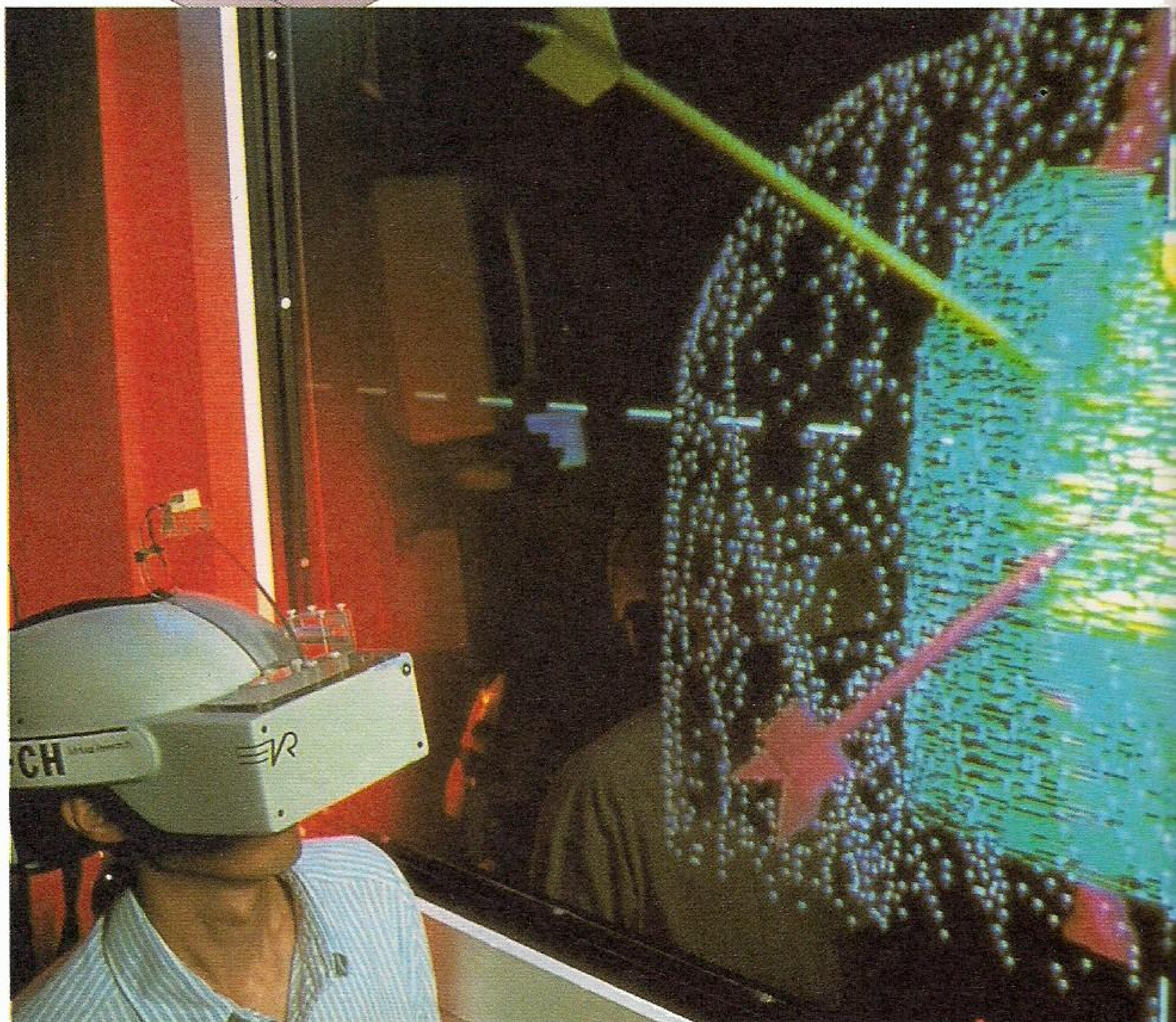
في المستقبل، سيبقى الناسُ أقوياءَ ويتمتعونَ بصحةٍ سليمةٍ لفترةٍ أطولَ ممّا يفعلونَ اليوم. وستحلُّ الأعضاءُ المزروعةُ مكانَ الأعضاءِ التالفة. كما يحاول العلماءُ إطالةَ عمرِ الإنسانِ من خلالِ العملِ على الجيناتِ التي تسبّبُ الشيخوخة.





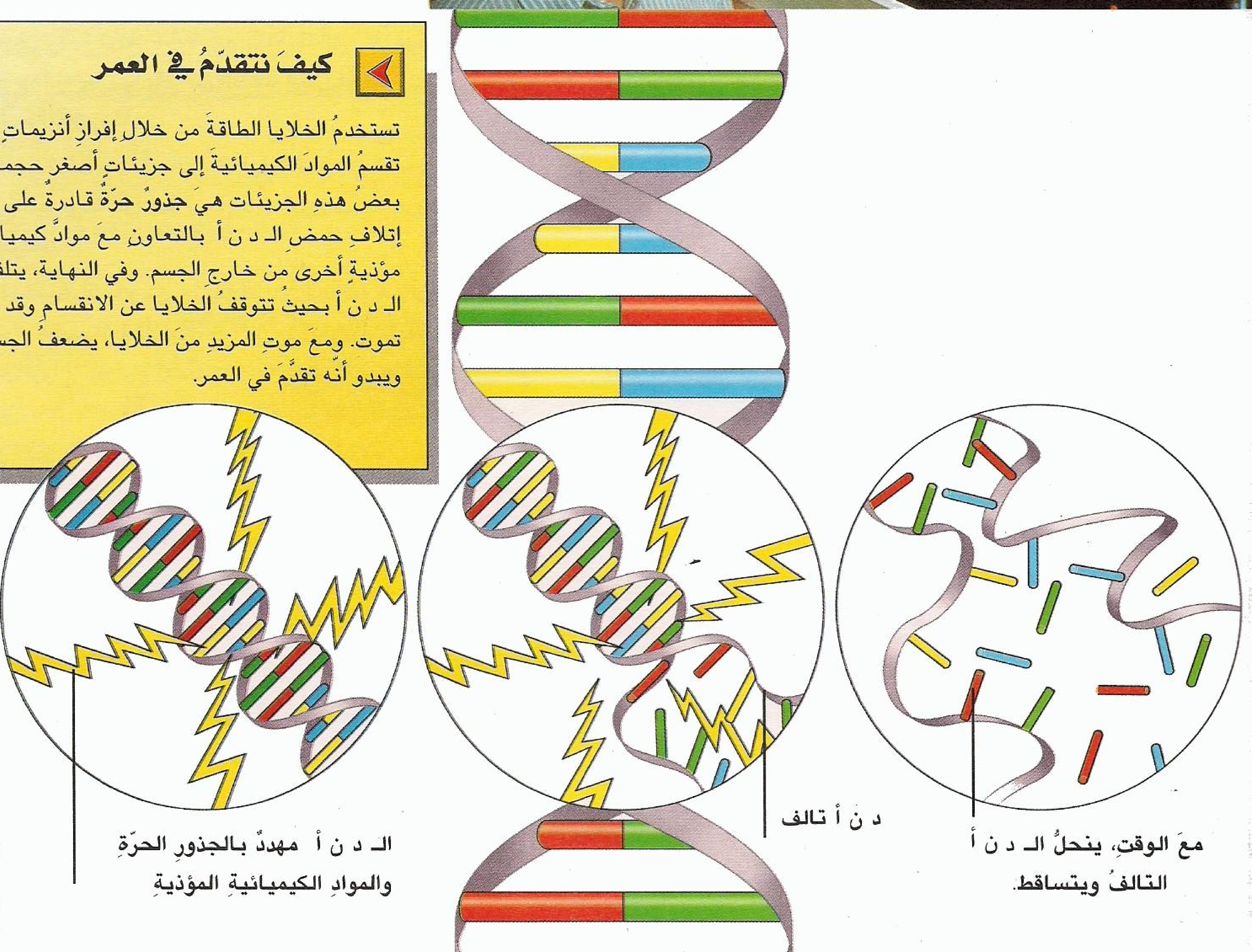
مَن يريد العيش إلى الأبد؟

يدفعُ بعضُ الأشخاصِ الذين يحلمون بالعيش لمدة طويلة المالَ لحفظِ أجسادِهم الميتة، أو على الأقلِّ رؤوسِهم، مجمَّدةً في سائلِ النتروجين. فهم يعتقدون أنَّهم سيقومون منَ الموتِ في المستقبل ويُشفَوْن من مرضِهم. لكنَّ هذا الأمرَ يبدو مستحيلاً مع تكنولوجيا اليوم. فالعلاجُ الكيميائيُ والتجميدُ السريعُ الذي يحمي البيضةَ البالغةَ الصِّغر ليسَ أمراً عملياً وسهلاً لملياراتِ خلايا الجسم. لكنَّ العلماءَ يحلمون أن يطوّروا يوماً ما هذه التقنيةَ بحيثُ يمكنُ تجميدُ أجسامٍ كاملةٍ.



كيفَ نتقدّمُ في العمر

تستخدمُ الخلايا الطاقةَ من خلال إفرازِ أنزيماتٍ تقسمُ الموادَ الكيميائيةَ إلى جزيئاتٍ أصغرَ حجماً. بعضُ هذهِ الجزيئات هيَ جذورٌ حرَّةٌ قادرةٌ على إتلافِ حمضِ الـ د ن أ بالتعاونِ معَ موادَّ كيميائيةٍ مؤذيةٍ أخرى من خارجِ الجسم. وفي النهاية، يتلفُ الـ د ن أ بحيثُ تتوقفُ الخلايا عن الانقسامِ وقد تموت. ومعَ موتِ المزيدِ منَ الخلايا، يضعفُ الجسمُ ويبدو أنّه تقدَّمَ في العمر.



فهرسٌ

الوخزُ بالإبر: تقنيةٌ صينيةٌ تقليديةٌ للتخفيفِ منَ الألمِ أو معالجةِ المشاكلِ من خلالِ غرزِ إبرٍ في نقاطٍ معينةٍ منَ الجسم. قد تنشّطُ هذهِ العمليةُ الموادَ الكيميائيةَ الطبيعيةَ القاتلةَ للألمِ الموجودةَ في الدماغ.

مخدّر: عقارٌ يدفعُ الجسمَ إلى فقدانِ كلِّ إحساسٍ، بما في ذلكَ أحاسيسُ الألم.

أجسامٌ مضادة: موادُّ كيميائيةٌ مرتكزةٌ على البروتين تنتجُها خلايا الدمِ البيضاءُ استجابةً إلى الجراثيم. تتولّى بعضُ الأجسامِ المضادةِ قتْلَ الجراثيم، فيما تعمدُ أجسامٌ مضادةٌ أخرى إلى لصقِها معاً. يمكنُ إنتاجُ الأجسامِ المضادةِ على نحوٍ اصطناعيٍّ بواسطةِ جراثيمَ معدّلةٍ وراثياً.

الشرايين: الأوعيةُ الدمويةُ التي تنقلُ الدمَ بعيداً عن القلب. أمّا الأوردةُ فتعيدُ الدمَ إلى القلب.

ذرّة: أصغرُ وحدةٍ تؤلِّفُ مادةً كيميائية. تتألفُ كلُّ ذرّةٍ من نواةٍ صغيرةٍ جداً تحيطُ بها بقعٌ من الطاقةِ السريعةِ الحركةِ التي يُطلقُ عليها اسمَ الإلكترونات.

جرثومةٌ: كائناتٌ حيةٌ أحاديةُ الخليةِ تنقسمُ إلى نصفين للتوالد. تستطيعُ الجرثومةُ الواحدةُ إنجازَ 16 مليونِ نسخةٍ عن نفسِها في اليومِ الواحد.

أزاوجٌ أساسية: أقسامٌ من جزيئةِ الـ د ن أ مؤلفةٌ من أربعةِ أنواعٍ من الموادِ الكيميائيةِ (أدنين، غوانين، سيتوزين، وثيمين) المرتبةِ في شكلِ أزواج. يتزاوجُ الأدنين دوماً مع الثيمين، والسيتوزين مع الغوانين. يمثّلُ تتابعُ هذه الموادِ الكيميائيةِ في الجزيئةِ الرمزَ الجينيَ الذي يتحكّمُ في كيفيةِ نموِ الخلية.

خليةٌ: وحدةٌ حيةٌ بالغةُ الصِّغرِ تؤلّفُ جسمكَ وكلَّ كائنٍ حيٍّ آخر. ولا بدَّ من رصفِ 2000 خليةٍ معاً لتغطيةِ ظفرِ إصبعِكَ الصغير!

المعالجةُ بتقويمِ العمودِ الفقري: تقنيةٌ في شدٍّ أو دفعِ العمودِ الفقريِ وأنحاءٍ أخرى من الجسمِ لمعالجةِ المشاكلِ في العضلاتِ والتخفيفِ من الألم.

داءُ السكري: مجموعةٌ من الظروفِ الناجمةِ عن مشكلةٍ في البنكرياس (أي الذي يفرزُ الأنسولين)، ممّا يؤدّي إلى مستوى عالٍ من السكرِ في الدم.

تشخيصٌ: التعرّفُ على مرضٍ بواسطةِ الطبيب، استناداً إلى فحصٍ سريريٍ ودراسةِ الأعراض.

مغنطيسٌ كهربائي: شريطٌ حديديٌ محاطٌ بملفاتٍ سلكية، يتحوّلُ إلى مغنطيسٍ قويٍ عندَ عبورِ تيارٍ كهربائيٍ في السلك.

جنينٌ: طفلٌ بشريٌ غيرُ مولودٍ خلالَ الأسابيعِ الثمانيةِ الأولى من حياتِه.

أنزيم: مادةٌ كيميائيةٌ مرتكزةٌ على البروتينِ منتَجَةٌ في الجسم. يملكُ كلُّ نوعٍ من الأنزيماتِ وظيفةً معيّنة، مثلَ تفكيكِ الطعامِ داخلَ الأمعاء.

جذورٌ حرّة: تلتحقُ هذهِ الموادُ الكيميائيةُ بسهولةٍ بموادَّ كيميائيةٍ أخرى وقد تتلفُ الـ د ن أ داخلَ الخلايا.

شعاعُ غاما: شعاعٌ شبيهٌ بالأشعةِ السينيةِ (أشعة X) وإنّما مع المزيدِ منَ الطاقة. تنتجُ أشعةُ غاما من نواةِ الذرةِ التي تفقدُ طاقتَها وتتلاشى. يُقالُ عن هذا النوعِ من الذرةِ إنه إشعاعي.

نسيجٌ مزروع: النسيجُ المزروعُ هو جزءٌ من جسمٍ حيٍّ مزروعٌ في ناحيةٍ أخرى من الجسمِ (أو في جسمٍ آخر) حيثُ يستمرُ في النمو.

هرمونٌ: مادةٌ كيميائيةٌ منتجةٌ في الجسمِ تتحكّمُ في عمليةٍ معينة. تنتقلُ الهرموناتُ عادةً في أنحاءِ الجسمِ بواسطةِ الدورةِ الدموية. وقد يؤدّي فقدانُ الهرموناتِ إلى المرض.

تنويمٌ مغنطيسي: طريقةٌ لإرخاءِ الشخصِ بحيثُ يصبحُ مطيعاً للأوامرِ المعطاةِ له. يمكنُ استعمالُ التنويمِ المغنطيسيِّ للتحكمِ في الألمِ أو تخطّي المخاوفِ العميقة.

مناعةٌ: حينَ يصبحُ الجسمُ مقاوماً (أو محمياً من) لمرضٍ معين.

حنجرةٌ: جزءٌ منَ القصبةِ الهوائيةِ في العنقِ يحتوي على الأوتارِ الصوتيةِ التي تنتجُ الأصواتَ للكلام. يُطلقُ عليها غالباً اسمَ الصندوقِ الصوتي.

لايزر: يستخدمُ اللايزرُ شحنةً كهربائيةً لتنشيطِ الذراتِ وجعلِها تُصدرُ الفوتونات، التي هيَ مقاديرُ بالغةُ الصِّغرِ من الطاقةِ تؤلّفُ الضوء. ترتطمُ الفوتوناتُ بجسيماتٍ أخرى وتجعلُها تنتجُ المزيدَ من الفوتوناتِ إلى أن يتكوّنَ شعاعٌ قويٌ من الضوء. تكونُ أشعةُ الضوءِ متوازيةً وشبيهةً بشكلِ قلمِ الرصاص.

جزيئةٌ: ذرتان أو أكثر مجتمعتان معاً.

تغيرٌ أحيائي: عندما يؤدّي الخطأ في نسخ د ن أ إلى تغيّر في الجينات. لا تؤدّي كلُّ التغيراتِ الأحيائيةِ بالضرورةِ إلى مرض، إذ إنَّ معظمَها لا يؤثّرُ في كيفيةِ عملِ الخلايا.

آلةٌ منمنمة: آلةٌ بالغةُ الصِّغر بحيثُ تستطيعُ العملَ على مستوى الجزيئات.

نيتروجين: غازٌ يؤلّفُ 78 في المئةِ منَ الهواءِ الذي نتنفسه. يُستخدمُ النيتروجينُ لتجميدِ أجزاءٍ حيةٍ في حرارةٍ قدرُها 176 درجةً مئويةً تحتَ الصفر. وفي هذه الحرارةِ يكونُ النيتروجينُ سائلاً وليسَ غازاً.

عضوٌ: جزءٌ أساسيٌ منَ الجسم، مثلُ الدماغِ أو القلبِ، يؤدّي وظيفةً معينة.

أكسجين: غازٌ يؤلّفُ 21 في المئة من الهواءِ الذي نتنفّسه. تحتاج الخلايا إلى الأكسجين لمساعدتها في تفكيكِ الموادِ الكيميائيةِ وتوليدِ الطاقة. لهذا السببِ، يحتاجُ البشرُ إلى تنفسِ الأكسجين للبقاءِ على قيدِ الحياة.

ضابطةُ النبض: جهازٌ الكترونيٌ يُصدرُ إشاراتٍ كهربائيةً بالغةَ الصِّغرِ إلى القلبِ بهدفِ الحفاظِ على خفقانٍ طبيعي. يوضعُ هذا الجهازُ عادةً تحتَ جلدِ الصدر.

شللٌ: عدمُ القدرةِ على التحرّك. يمكنُ أن ينجُمَ الشللُ عن تلفِ الأعصابِ أو الدماغِ أو العضلات.

بوليمر: مادةٌ كيميائيةٌ مركّبةٌ منتجةٌ غالباً من سلسلةٍ من الموادِ الكيميائيةِ الأصغرِ حجماً. واللافتُ أنَّ معظمَ أنواعِ البلاستيك هيَ من البوليمر.

وصفةٌ: طلبٌ يجريه الطبيبُ أو طبيبُ الأسنانِ لدواءٍ أو عقارٍ معين. تُرسَلُ الوصفةُ إلى الصيدلي الذي يبيعُ الدواء.

بروتينات: مجموعةٌ كبيرةٌ منَ الموادِ الكيميائيةِ المركّبةِ التي تؤدّي وظائفَ حيويةً في الجسم. تتألّفُ البروتيناتُ من سلاسلَ طويلةٍ من الجزيئاتِ الأصغرِ حجماً المعروفةِ باسمِ الأحماضِ الأمينية.

الأوليّات: مجموعةٌ منَ الكائناتِ الحيّةِ الأحاديةِ الخلية. والأولياتُ التي تسببُ الأمراضَ تشملُ الأنواعَ المسؤولةَ عن الملاريا، أي المرضِ المميتِ الذي ينتشرُ بواسطةِ البعوضِ ويصيبُ 200 مليون شخص في كلِّ أرجاءِ العالم.

رقاقةُ سيليكون: دائرةٌ كهربائيةٌ بالغةُ الصِّغر من قطعةٍ من كريستالِ السيليكون، موجودةٌ في معظمِ الآلاتِ الالكترونية، بما في ذلكَ أجهزةِ التلفزيون. يُطلقُ عليها أيضاً اسمَ الرقاقةِ المجهرية.

مَنيٌ: خلايا تفرزُها ذكورُ الحيواناتِ للتوالد. تسبحُ خليةُ المني من خلالِ تحريكِ ذيلِها الطويل. يحتوي رأسُ خليةِ المني على د ن أ.

حصاةٌ: إنّها شيءٌ شبيهٌ بشكلِ الحصاةِ يتكوّنُ في المرارةِ قربَ الكبدِ، أو في الكليتينِ، أو في أيِّ مكانٍ آخرَ في الجسم. تتكوّنُ الحصى من مواد كيميائيةٍ موجودةٍ في هذهِ الأعضاءِ وتتحوّلُ إلى بلّورات. وحينَ تصبحُ كبيرةَ الحجمِ تسبِّبُ ألماً في الجسم.

عَرَضٌ: تغيّرٌ في الجسمِ يلاحظُهُ المريضُ وقد ينجُمُ عن مرض. فالحرارةُ المرتفعةُ مثلاً هي عَرَضٌ يدلُّ على الالتهاب.

تسوّسُ الأسنان: فتحةٌ في الطبقةِ الخارجيةِ من السِّن ناجمةٌ عن أحماضِ الجراثيم. إذا وصلت الفتحةُ إلى المركزِ الحساسِ في السِّن، تسبِّبُ ألَمَ الأسنان.

نقلُ الدم: نقلُ الدمِ في الجسمِ من شخصٍ واهبٍ إلى مريض.

زرع: جزءٌ حيٌ منَ الجسمِ (من إنسانٍ أو حيوانٍ) يوضعُ في جسمِ المريض.

ذبذبات: ما يحدثُ حين يهتزُّ شيءٌ ماديٌ .

فيروس: كائنٌ حيٌّ بالغُ الصِّغر يسبّبُ الأمراض. يتألّفُ الفيروسُ من نواةٍ مركزيةٍ من مادةٍ جينيةٍ محاطةٍ بغلافٍ من البروتين. ومنَ الأمراضِ الناجمةِ عن الفيروساتِ نذكرُ الجديري والحمى الصفراء.

الأشعةُ السينيةُ (أشعة X): شعاعٌ شبيهٌ بالأشعةِ الضوئيةِ أو الصوتيةِ وإنّما لهُ مستوى طاقة أكبر. تمتصُّ الأشياءُ الجامدةُ، مثلُ العظامِ، الأشعةَ السينيةَ ممّا يجعلُها تبدو بوضوحٍ أكبرَ في صورِ الأشعةِ السينية.

انعدامُ الجاذبية: إنّه يصفُ الوضعَ السائدَ في الفضاءِ الخارجي، حيثُ لا توجدُ قوّةُ الجاذبيةِ التي تشدُّنا إلى الأرض. لذا، يشعُرُ رائدُ الفضاءِ أنّه عديمُ الوزنِ في الفضاء.

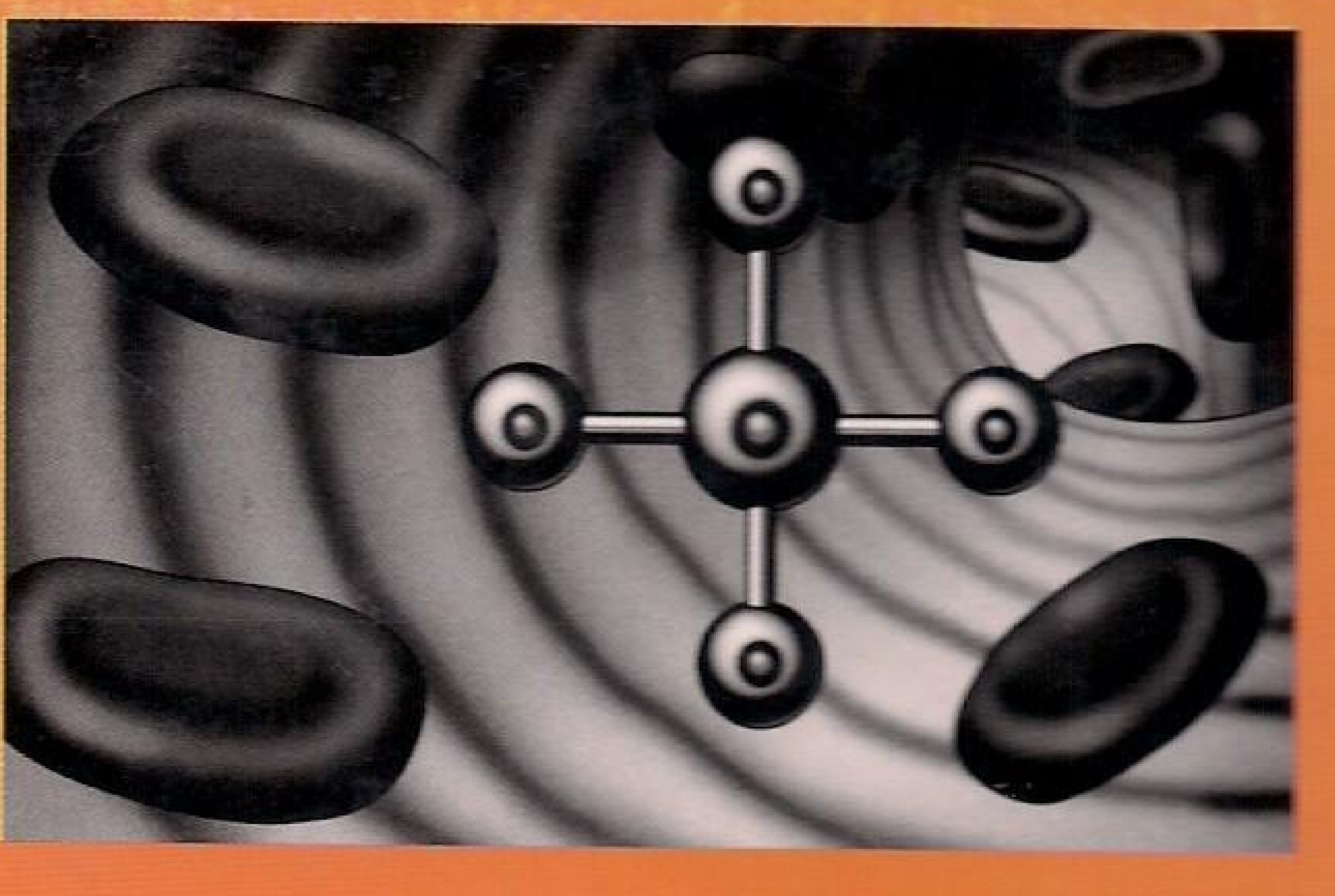
سلسلة كتابي المفضل

الطب

- تغوص سلسلة تكنولوجيا المستقبل في أعماق أحدث الاكتشافات الحاصلة في التكنولوجيا وتتوقع النتائج التي قد تفضي إليها هذه التطورات الجديدة في القرن الحادي والعشرين.

- تتيح لنا التطورات الطبية الحديثة العيش لفترة أطول من قبل.

- نجحت اجزاء الجسم الاصطناعية وأدوات الليزر المتطورة في إحداث ثورة في عالم الجراحة.



- يمكن إعداد خرائط للكروموزونات والجينات، أي البصمات الكيميائية للحياة، ومعالجتها بالطرق اللازمة لمحاربة الامراض.

- يُطلعك هذا الكتاب على قصة الثورة المذهلة التي أحدثتها التكنولوجيا الطبية في حياتنا، ويتوقع كيفية تطور هذه الثورة في المستقبل.

ISBN 2-84409-566-6

9782844095664

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers